Service
Service
**Service**

## Part I

# Circuit Description

### TECHNICAL SPECIFICATIONS

| | |
|---|---|
| Input Sensitivity (Ref. Output) | |
| Phono 1 | 2mv (Adj 1.5-18mv) |
| Phono 2 | 10mv (Adj 1.5-18mv) |
| Aux. Tuner, Tape Play | 200mv |
| Impedance | |
| Phono input 1,2 | 50K Ohms |
| Aux,Tuner,Tape Play | 100K Ohms |
| Tape Record Out | 1K Ohms |
| Pre-amp Out | 600 Ohms |
| Total Harmonic Distortion | 0.01% (2 V Output) |
| Intermodulation Distortion | 0.01% (2 V Output) |
| Signal to Noise Ratio (Minimum) | |
| Phono (1.5mv input) | 75dB |
| Aux. Tuner, Tape | 90dB |
| Phono Overload | 750mv |
| Frequency Response | |
| Phono 1,2 | RIAA +0,-0.5dB |
| Aux, Tuner, Tape | 10-45kHz, -1.0dB |
| Separation (Minimum) | |
| Phono 1,2 | 55dB |
| Aux, Tuner, Tape | 55dB |
| Crosstalk (Minimum) | |
| Between Modes | 75dB |
| Output Level | |
| Output 1,2 Rated | 2Volts |
| Maximum | 12Volts |
| Record Output A,B | 200mv |
| Controls | |
| Bass (50Hz) | ±10dB (2dB detent) |
| Treble (10kHz) | ±10dB (2dB detent) |
| Loudness Action (-30dB) | |
| 50Hz | ±10dB |
| 10kHz | ±4dB |
| Filters | |
| High Cut (10kHz) | -9dB |
| Low Cut (50Hz) | -9dB |
| Muting | -20dB |
| Power Supply | 120/240 V 50/60Hz |
| Power Consumption | 21watts |

Description des cicuits Schaltungsbeschreibung Kredsløbsbeskrivelse Kretsbeskrivelse Kretsbeskrivning Toimintaselostus Descrizione del circuito Description du circuito

Subject to modification
GB
4822 725 12762
Printed in The Netherlands

PHILIPS

**Phono Pre-Amp Assembly**

The Phono Pre-Amp assembly receives, and when necessary amplifies, the input signals to the unit. The input circuits are designed with a high input impedance, and a low output impedance. This prevents loading of the source and provides a high current output to the next stage to help eliminate hum and noise.

The input circuits for the Tuner, Aux., and Tape Play input jacks consist of a capacitively coupled emitter follower, whose output is applied to the switching circuits.

The input circuit for each channel of the Phono 1 and Phono 2 jacks is identical. This circuit (a differential input, complementary output amplifier) provides a high input impedance and a low output impedance, as did the emitter followers mentioned above. However, since the signal level at the phono jacks may be extremely low, depending upon the cartridge being used, amplification may also be necessary.

The operation of this circuit is as follows, using the right channel of the Phono 1 input. The signal from the input jack is coupled through C201 and R209 to the base of Q201. R201 and R205 provide the input impedance of approximately 47K ohms, while R209, C257, and C205 form an RF suppression network. Capacitor, C201, keeps any DC potential from being present at the input jack, but passes the input audio signal. Q201 and Q205 form a differential amplifier. The gain and frequency response of this amplifier are determined by the feedback networks in the base circuit of Q205. By varying the amount of feedback present at the base of Q205, R225 establishes the overall gain of the amplifier, and therefore, the sensitivity of the circuit.
The output of the differential amplifier is direct coupled from the collector of Q201 to the base of the driver, Q209. The output at Q209 collector is applied to the bases of Q213 and Q217 which form a complementary symmetry push-pull amplifier. The output of the complementary symmetry amplifier is taken from the junction of R253 and R257. It is then coupled through C229 and pin 2 of P/J214 to the Selector Switch assembly. C229 passes the audio signal, but blocks any DC potential from the switching circuits, thereby eliminating any audible 'pop' during the switching operation.

**Selector Switch Assembly & Tape Monitor & Mode Assembly**

The switching circuits contained on the Selector Switch assembly and the Tape Monitor and Mode assembly are used to distribute the signals to the appropriate places and light the correct function and mode indicators.
The Selector Switch assembly receives the tuner, aux., and phono inputs from the Phono Pre-Amp assembly. The Function Selector switch, S201, is rotated to select which input signals will be coupled to the Tape Monitor and Mode assembly. A portion of this switch also provides a current path to light the appropriate function indicator. The Tape Play inputs are coupled directly from the Phono Pre-Amp assembly to the Tape Monitor and Mode assembly. Here, they are connected to the Tape Monitor switch, S202, along with the signals from the Selector Switch assembly. The Tape Monitor switch connects the appropriate input signals to the Tape Record jacks and K201, one of the Tape Monitor relays. Part of S202 also forms a current path to light the correct Tape Monitor indicator.

The other Tape Monitor Relay, K202, is connected to the input signals from the Selector Switch assembly. The two Tape Monitor relays are connected so that when the contacts of one are open, the contacts of the other are closed. Contacting the Tape Monitor Touch Control changes the state of the relays. Therefore, with the Tape Monitor circuit activated K201 is energized and the signals from the Tape Monitor switch are coupled through the relay contacts to the Mode switch and on to the Volume and Filter assembly. When the Tape Monitor circuit is deactivated K202 becomes energized, and the signals from the Selector Switch assembly are now coupled through the relay contacts to the Mode switch. The Mode switch, S203, determines upon which output channel the input signals appear. The signals leaving the Mode switch are applied to the left and right channel circuits on the Volume and Filter assembly. Part of the Mode switch also provides a current path to light the correct mode indicator.

**Volume and Filter Assembly**

The Volume and Filter assembly establishes the level of the units output signal, and determines the balance between the right channel level and the left channel level.

Also included on the Volume and Filter assembly are circuits which change the frequency content of the signal to provide low-cut filtering, high-cut filtering, and loudness compensation.

The operation of this assembly is explained using the left channel circuits. The signal at pin 3 of P/J303 is coupled through R372 to the top of the Volume control, R325B. The signal is also supplied to the filter network in the base circuit of Q302. Due to the action of this filter network the mid-range frequencies of the signal at the base of Q302 are attenuated more than the high and low frequencies. When the Loudness control is activated, the positive potential (about 25V) at the gate of Q304 is reduced to nearly ground by saturated Q553, on the Touch Control Assembly (see Touch Control Assembly for further information). This action causes Q304, which acts as an open switch when Loudness is not activated, to now act as a closed switch. The output of the emitter follower, Q302, is now coupled through C310 and Q304 to the tap on the Volume Control, R325B. Thus, the high and low frequencies are boosted at volume settings below the tap.

From the wiper on the Volume Control, the signal is coupled through C314 to a differential amp, Q306 and Q308. The output of the differential amp is direct coupled from the collector of Q306 to the base of Q310. Being a common emitter amplifier, Q310, amplifies and inverts the signal, and applies it through C320 to the top of the Balance control, R326B. A portion of the signal at the collector of Q310 is applied as negative feedback, through R336, to the base of Q308. The divider network made up of R336 and R338 determines the amount of feedback present at the base of Q308. This in turn determines the gain of the differential amp, Q306 and Q308. Capacitor, C318, has no effect on the signal.

To allow for better filtering action, a two stage filter is included on the Volume and Filter assembly, with Darlington amplifiers acting as buffers between stages.

With the high and low cut filters not activated, Q312 and Q318 are turned off. This condition effectively removes these transistors from the circuit, since they appear as a very high resistance. Under these conditions, the signal at the wiper of the Balance control is coupled through C322, R342, and C326 to the base of Q314. Q314 and Q316 are connected as a Darlington amplifier with its output coupled from the emitter of Q316 through C330, R358, and C334 to the base of Q320. Q320 and Q322 are also connected as a Darlington amplifier with its output coupled from the emitter of Q322 through C338 and pin 5 of P/J301 to the Tone Control assembly.

# Service
# Service
# Service

## PART 2

# Service Manual

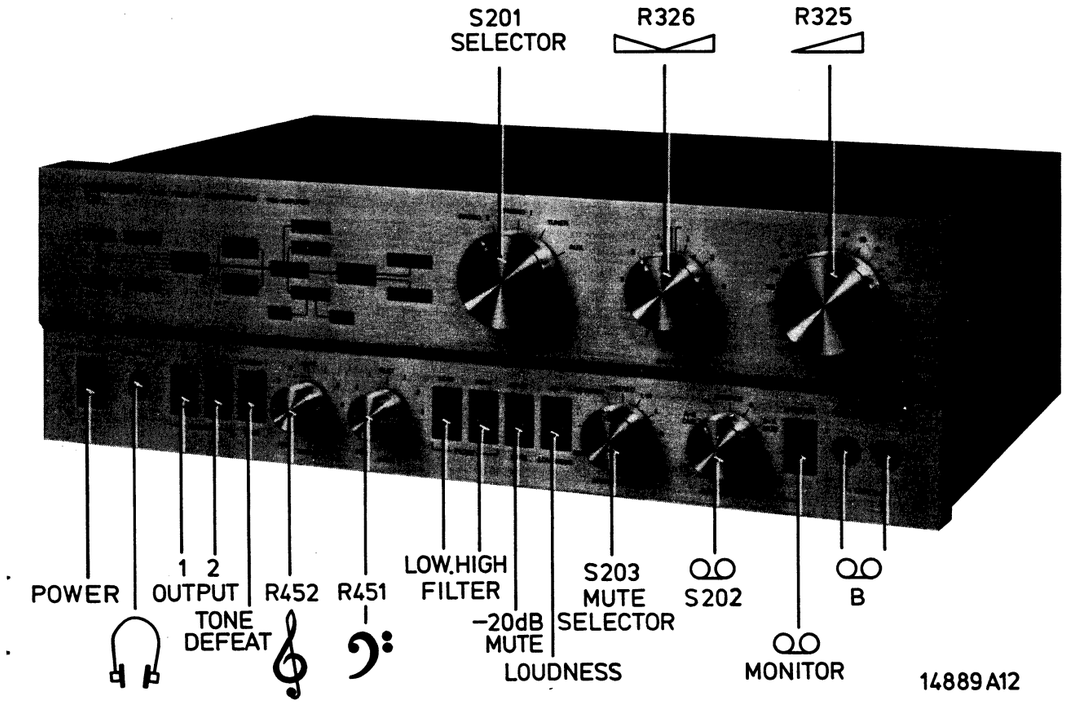



Fig. 1

GB

Safety regulations require that the set be restored to its original condition and that parts which are identical with those specified, be used.

Documentation Technique Service Dokumentation Documentazione di Servizio Huolte-Ohje Manual de Servicio Manual de Serviçio

Subject to modification
4822 725 12764
Printed in The Netherlands

PHILIPS



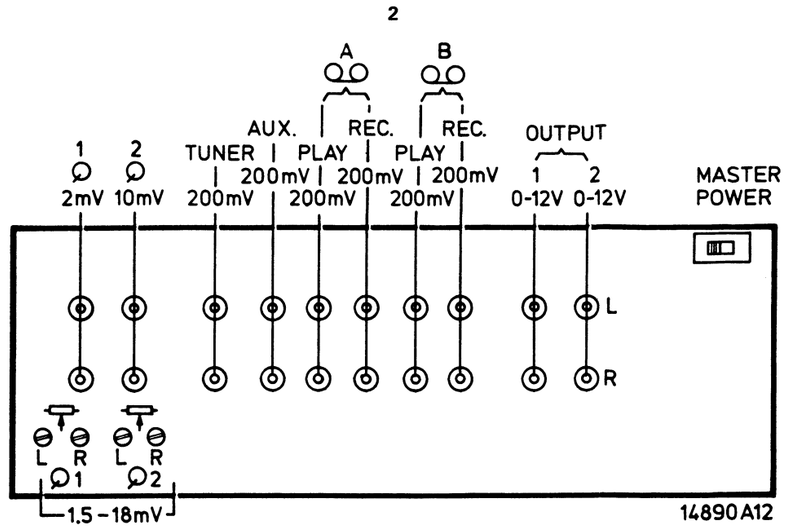



Fig. 2

## TECHNICAL SPECIFICATIONS

| | |
|---|---|
| **Input Sensitivity** | |
| Phono 1 | 2mv (Adj 1.5-18mv) |
| Phono 2 | 10mv (Adj 1.5-18mv) |
| Aux. Tuner, Tape Play | 200mv |
| **Impedance** | |
| Phono input 1,2 | 50K Ohms |
| Aux,Tuner,Tape Play | 100K Ohms |
| Tape Record Out | 1K Ohms |
| Pre-amp Out | 600 Ohms |
| **Total Harmonic Distortion** | 0.01% (2 V Output) |
| **Intermodulation Distortion** | 0.01% (2 V Output) |
| **Signal to Noise Ratio (Minimum)** | |
| Phono (1.5mv input) | 75dB |
| Aux. Tuner, Tape | 90dB |
| **Phono Overload** | 750mv |
| **Frequency Response** | |
| Phono 1,2 | RIAA +0,-0.5dB |
| Aux, Tuner, Tape | 10-45kHz, -1.0dB |
| **Separation (Minimum)** | |
| Phono 1,2 | 55dB |
| Aux, Tuner, Tape | 55dB |
| **Crosstalk (Minimum)** | |
| Between Modes | 75dB |
| **Output Level** | |
| Output 1,2 Rated | 2 Volts |
| Maximum | 12 Volts |
| Record Output A,B | 200mv |
| **Controls** | |
| Bass (50 Hz) | ±10dB (2dB detent) |
| Treble (10 kHz) | ±10dB (2dB detent) |
| Loudness Action (–30 dB) | |
| 50 Hz | ±10dB |
| 10 kHz | ±4dB |
| **Filters** | |
| High Cut (10 kHz) | -9dB |
| Low Cut (50 Hz) | -9dB |
| **Muting** | -20dB |
| **Power Supply** | 120/240 V 50/60Hz |
| **Power Consumption** | 22 watts |

## CHASSIS IDENTIFICATION

| A620 | — | 01 | — | AA |
|---|---|---|---|---|
| Basic chassis Series | | Chassis Version Within the Series | | Important Electrical Change / Important Mechanical Change |

AA = Original production
B etc. = Production change codes.

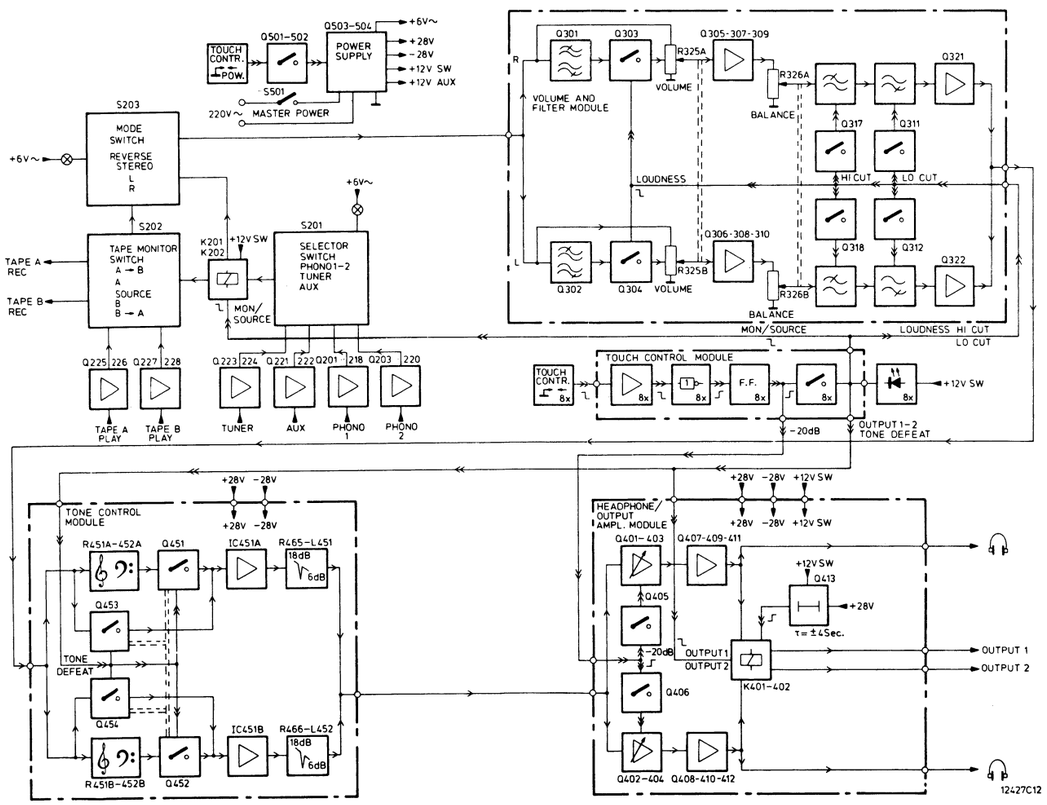
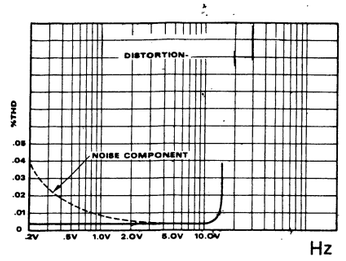
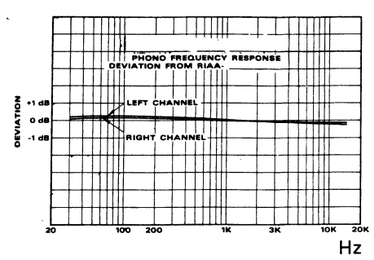



Fig. 3





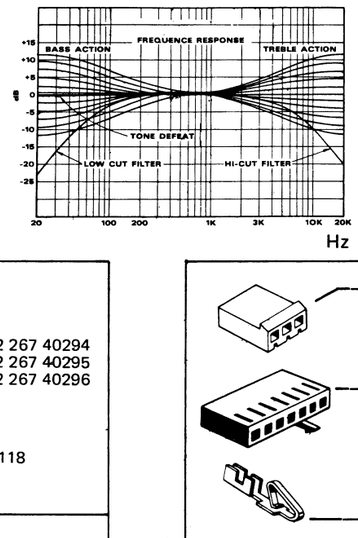
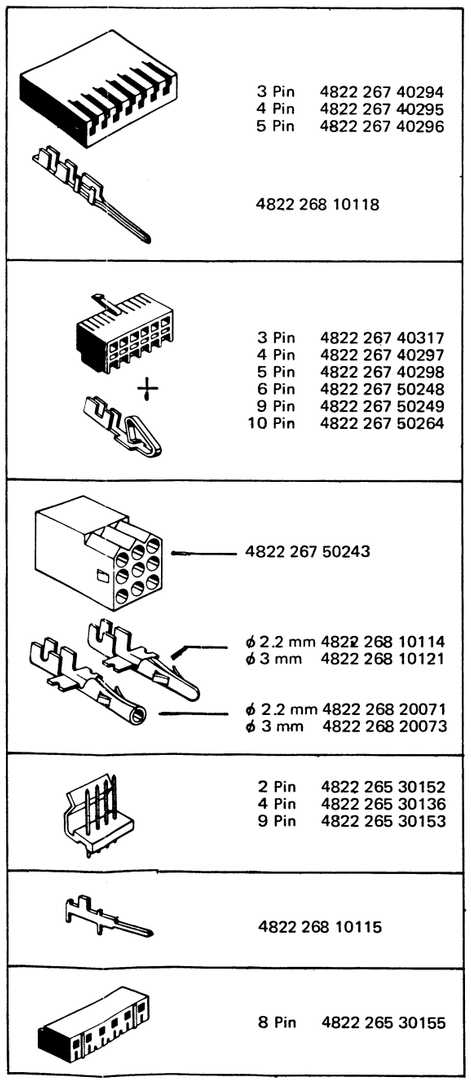




Fig. 4



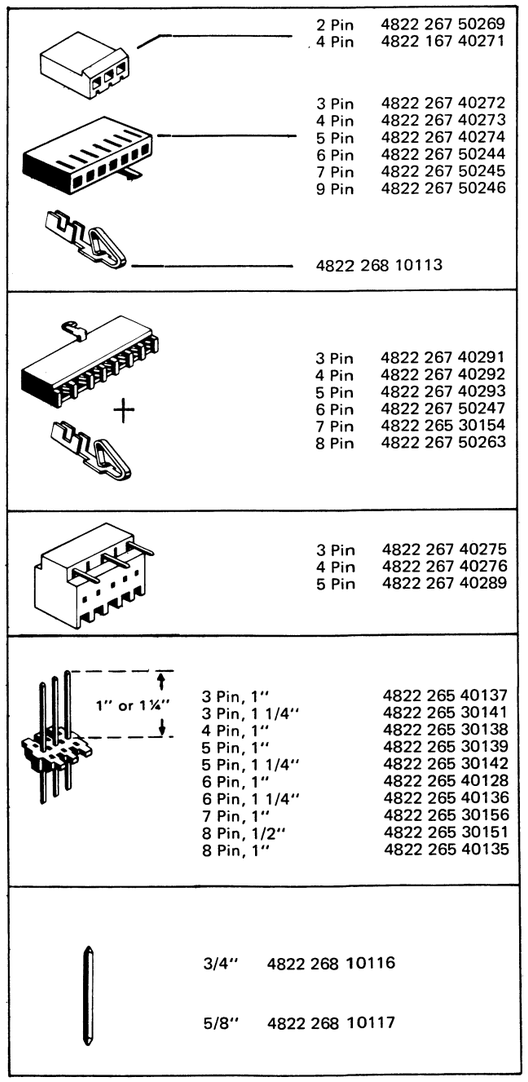
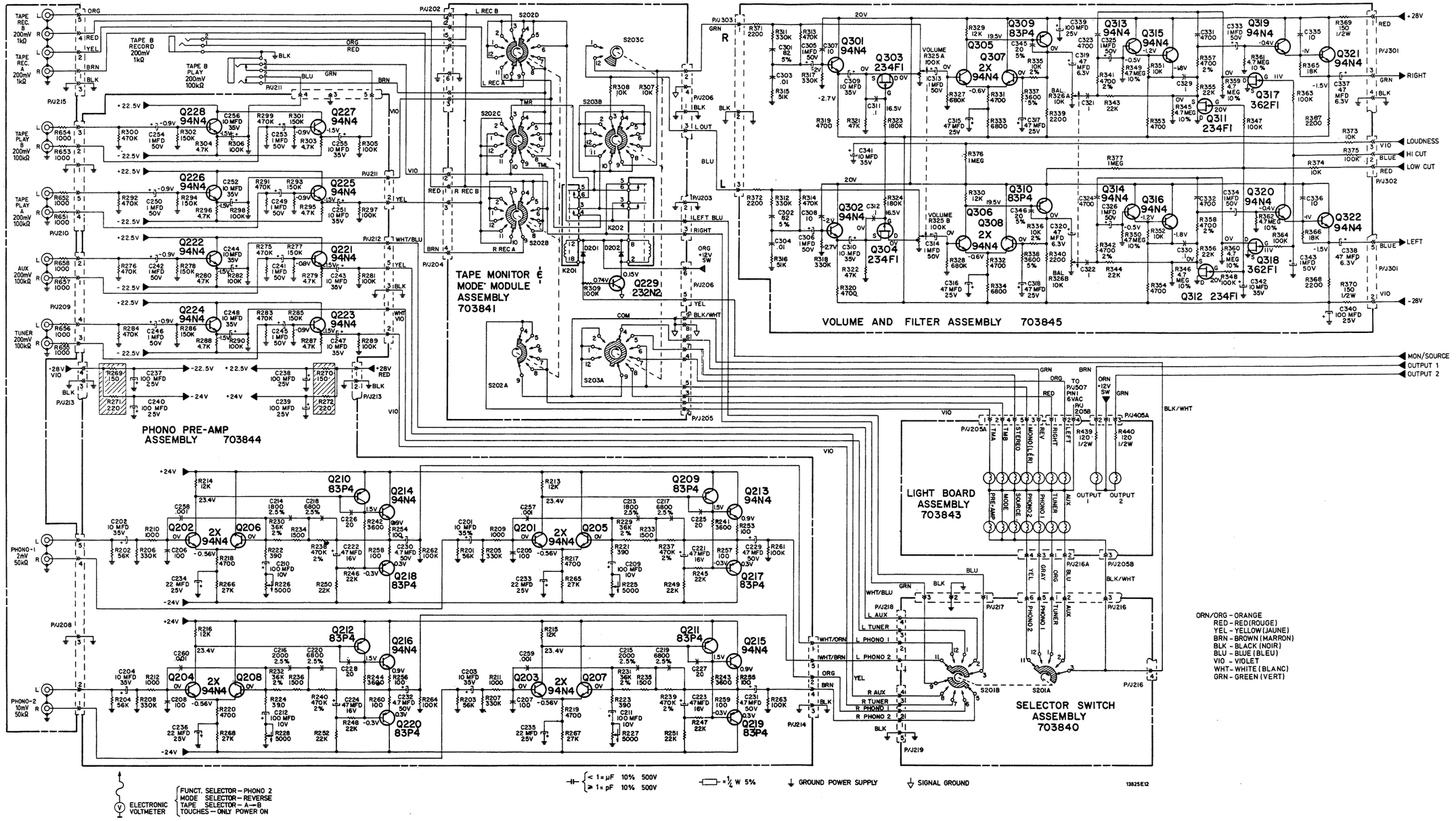




Fig. 5




ORN/ORG - ORANGE
RED - RED(ROUGE)
YEL - YELLOW(JAUNE)
BRN - BROWN(MARRON)
BLK - BLACK(NOIR)
BLU - BLUE(BLEU)
VIO - VIOLET
WHT - WHITE(BLANC)
GRN - GREEN(VERT)

Fig. 1

The high and low cut filter circuits are connected at the input of both Darlington stages. By contacting the High Cut Touch-Control, the high positive potential at the gate of Q318 is reduced via saturated Q552 on the Touch Control assembly. By removing the high reverse bias on Q318 it now acts as a low resistance to ground. Due to the values of C324, R342, C332 and R358 the low and mid-range frequencies are applied to the Darlington amplifier while the high frequencies are shunted to ground through Q318.

The low cut circuit is essentially the same as the high cut circuit except, when activated, the low frequencies are shunted to ground via R344, R356 and Q312.

There are two methods of reverse biasing the gates of the FET's used in this assembly. The gates of the FET's used in the high cut circuitry, Q318 and Q317, are maintained at about +12V via R375, R582, D552, and the +12V switched source. The gates of the FET's used in the low cut and loudness circuits are maintained at about +20 volts via R376 or R377, and the +28V source. If Q303, Q304, Q311, and Q312 were not biased in this manner, it would be possible for the low frequencies present in these circuits to turn on the FET's unintentionally, causing clipping and distortion. Since this problem does not exist in the high cut circuits, the higher reverse bias is not necessary.

**Touch Control Assembly**

The Touch Control assembly acts as a switching network for all the front panel touch-controls except Power (see Power Supply Assembly for information on the Power touch-control circuit). Since the switching circuits on this assembly are nearly identical only the circuit which activates the High Cut filter will be explained. In this circuit Q552 represents the switch used to activate the High Cut filter. As with any switch, Q552 is either open (cut-off) or closed (saturated). The purpose of the Touch Control logic circuits is to make it possible to change the conduction of the switching transistor, Q552, by means of a touch-control. The main components used to perform this function are; Q542, which acts as a momentary switch; IC541, four Schmitt trigger nand gates; and IC544, a dual flip-flop. Separate 12V sources are used by the components in this circuit to maintain the state of the logic when the unit is switched off, as explained in the Power Supply Assembly section. The inputs to each nand gate are tied together so that when they receive a low potential, (about 5V), the output of the nand gate will go high (about 12V). Under all other conditions the output of the nand gate is low, (near ground). The flip-flop is connected so that the state of its output (high or low) is reversed each time it receives a high input.

When the High Cut circuit is not activated, Q542 is turned off because of the open touch-control in its base circuit. The input to IC541, (pins 8 and 9) is about +12V, via R562, R544, R592 and the +12V Aux. source. The output of IC541 (pin 10), and the input of IC544, (pin 3), are low, near ground potential. The output of IC544 (pin 1) is low, and keeps Q552 cut-off. With Q552 cut-off there is no current path for D552, the High Cut Filter indicator, therefore, it remains unlit, indicating that the High Cut filter circuit is not activated. With no current flowing through Q552, its collector voltage remains near +12 volts. This voltage reverse biases the FET's, Q317 and Q318, in the High Cut filter circuits, thereby keeping the circuits deactivated.

By contacting the High Cut Filter touch-control, a bias network (R543, R594, and the resistance of the finger) is formed for Q542. The transistor becomes turned-on, dropping its emitter voltage toward ground. This low potential at the emitter of Q542 is coupled through the de-bounce circuit, (D542, C542, and R562) to the input of IC541, (pins 8 and 9). The de-bounce circuit is designed to keep the switching circuit from being activated twice when firm contact with the touch-control is not made. By 'brushing' over the touch-control, Q542 may be rapidly turned on and off several times. The 'de-bounce' circuit integrates the rapid changes in the Q542 emitter voltage caused by this condition, and applies a more constant potential to the input of IC541, causing it to change states only once. When the inputs to IC541 go low, the output (pin 10) goes high, (about 12V). This high potential is direct coupled to the input (pin 3) of IC544, causing its output (pin 1) to change states. Since the output was low (near ground), it now becomes high and remains there until IC544 receives another high input. The high output at pin 1 of IC544 drives Q552 into saturation placing its collector voltage near ground and forming a current path for the High-Cut filter indicator, D552. With its anode tied to the +12V switched source and its cathode tied to ground through R582 and Q552; the LED, D552, lights to indicate that the High Cut filter circuit is now activated. The near ground potential at the collector of Q552 is also applied to the gates of Q317 and Q318, on the Volume and Filter assembly. This action switches the FET's to the on state, providing a low impedance path between Source and Drain, thereby, activating the High Cut filter circuits by placing bypass capacitors C314, C332, C331, and C313 into the circuit.

When the finger is removed from the touch-control, Q542 returns to cut-off, the input to IC541 (pins 8 and 9) returns to a high state, and the output of IC541 (pin 10) returns to its low state. Since the output of the flip-flop, IC544, changes states only when its input goes high the new conditions will have no effect upon it. Therefore, pin 1 of IC544 will remain high keeping Q552 saturated and the High Cut filter circuits activated.

By contacting the touch-control a second time, another high input is applied to IC544 reversing the state of its output to a low potential (near ground). This action cuts-off Q552 whose collector voltage again rises to +12V, turning off Q317 and Q318 on the Volume and Filter assembly, thereby deactivating the High Cut circuits. With Q552 cut-off, a current path for D552 no longer exists. The High Cut filter indicator, D552, therefore, stops conducting and extinguishes, indicating that the High Cut filter circuits are deactivated.

Although all of the circuits on the Touch Control assembly operate basically like the one described above, there are some minor differences. For reasons described in the Volume and Filter Assembly section, the gates of the FET's used in the Loudness and Low Cut filter circuits are reverse biased at about +20V when the circuits are deactivated. Therefore, this +20V potential is present at the collectors of Q551 and Q553 when they are cut-off. Even though this differs from the collector voltages of Q552 and Q554 thru Q558 the switching action of these circuits remains the same.

Another difference exists in the connection of switching transistor, Q558. Switching transistors Q551 thru Q557 activate their associated circuits with the low potential present at their collectors when they become saturated. Since the Mute circuit must be activated by a high potential, its control line is connected to the base of Q558 rather than the collector. Therefore, when Q558 becomes saturated the high potential at its base activates the Mute circuit, while the low potential at its collector forward biases the Mute indicator, D558.

**Tone Control Assembly**

The input signal to the Tone Control assembly is received from the Volume and Filter assembly. Since the Volume and Filter assembly contains filter circuits, some alterations to the frequency content of the signal may have already taken place. For the purpose of this circuit description the input signal to the Tone Control assembly will be considered flat, (all frequencies in the signal amplified approximately the same amount).

The circuitry on the Tone Control assembly is used to vary the frequency content of the signal being amplified. Also included on this board is the Tone Defeat circuitry. The Bass and Treble controls work by changing the level of the low and high frequencies present in the signal which is applied to dual operational amplifier, TC451. With the Bass and Treble controls set at the flat (center) position, the signal at each input to IC451 will consist of low, mid-range, and high frequencies at approximately the same relative level. By varying the Bass control it is possible to raise or lower the level of the low frequencies in the signal at its wiper. This is done by attenuating the low frequencies more or less than the mid-range frequencies. The Treble control works basically the same as the Bass control except it varies the level of the high frequencies in the signal. The Op Amp, IC451, provides the gain necessary to offset the attenuation caused by the Bass and Treble controls. The Tone Defeat circuit removes the Bass and Treble controls from the input to the Op Amp and replaces them with a set resistance. Since this resistance does not vary the level of different frequencies within the signal its effect is the same as placing the Bass and Treble controls to the flat position. This allows the listener to compare a flat signal to a signal with tone compensation without changing the Bass and Treble control settings. The control lines for the FET's used in the Tone Defeat circuit employ-delay networks consisting of R474, R475, D451 and C471; and R476, R477 and C472. These delay circuits cause a make-before-break situation when the Tone Defeat circuit is activated. This method of switching eliminates the possibility of an audio 'pop' occurring at the speakers.

Since the left and right channels on the Tone Control assembly are identical, only the left channel will be discussed. The flat signal is coupled onto the board at pin 3 of P/J453. From here it is applied to the Treble control, R452B, and through R454 to the Bass control, R451B. A portion of the signal is also coupled through R482 to the source of Q454. Assuming that the Tone Defeat circuit is not activated, Q454 is turned off, blocking this portion of the signal from the input of IC451B. Since we are assuming that the Tone Defeat circuit is not activated, Q452 must be turned on. This allows the signal at the junction of R458 and C456 to be coupled through Q452 and C470 to the input of the Op Amp IC451B. The frequency content of the signal at the junction of R458 and C456 is determined by the settings of the Bass and Treble controls. Although both controls attenuate all the frequencies in the signal, the Bass control can be set to attenuate the low frequencies more or less than the other frequencies and the Treble control can be set to attenuate the high frequencies more or less than the other frequencies. This is accomplished by changing the RC networks contained in the Bass and Treble circuits as the wipers are moved from one end of the controls to the other. The tone compensated signal applied to pin 6 of the Op Amp, IC451B, is amplified, inverted, and then coupled from pin 7, through R466, L452, C462, and R468 to pin 1 of P/J451. A portion of the signal at pin 7 of IC451B is fed back to pin 6 via R480 and C466. This feedback network determines the gain/frequency characteristics of the Op Amp. The filter formed by R466, C458, L452, C462, C460, R468, and R470 is used to reduce the high frequency noise in the output, and has no effect at audio frequencies.

When the Tone Defeat circuit is activated, the input to IC451B is received from pin 3 of P/J453, via R482 and Q454. The signal at the junction of R458 and C456 is blocked by Q452, which is turned off. Since the signal now applied to the Op Amp has had no tone compensation, the output of the amp is the same as if the Bass and Treble controls were set to the 'flat' position with the Tone Defeat circuit deactivated.

The Tone Defeat circuit is deactivated when the potential from the Touch Control assembly (pin 6 of P/J452) is high, about +12V. This potential is applied to the gates of Q453 and Q454 through D451, R474 and R475 keeping these FET's turned off. The high potential at pin 6 is also applied to Q455 via R473 biasing it on and keeping its collector voltage near ground. This near ground potential is applied to the gates of Q451 and Q452, via R477, thus keeping these FET's turned on. When the circuit is activated the potential at pin 6 of P/J452 drops to near ground through the action of the Touch Control circuits.

This near ground potential is applied to the gates of Q453 and Q454, turning them on. The near ground potential is also applied to the base of Q455, cutting the transistor off. This action causes the collector voltage of Q455 to rise towards the +28V source through R476 and R471. The positive collector voltage of Q455 is applied to the gates of Q451 and Q452 turning these FET's off. Due to the charge/discharge characteristics of C472, R477, and R476 in the gate circuit of Q451 and Q452, these FET's will turn on quickly when Tone Defeat is deactivated and turn off slowly when Tone Defeat is activated. Likewise, due to the charge/discharge characteristics of C471, D451, R471, and R475 FET's Q453 and Q454 will turn on quickly when Tone Defeat is activated and turn off slowly when Tone Defeat is deactivated. This action, which is the same as a make-before-break mechanical switch, assures that an input signal is always present at the Op Amps, which in turn prevents an audio 'pop' during the switching operation.

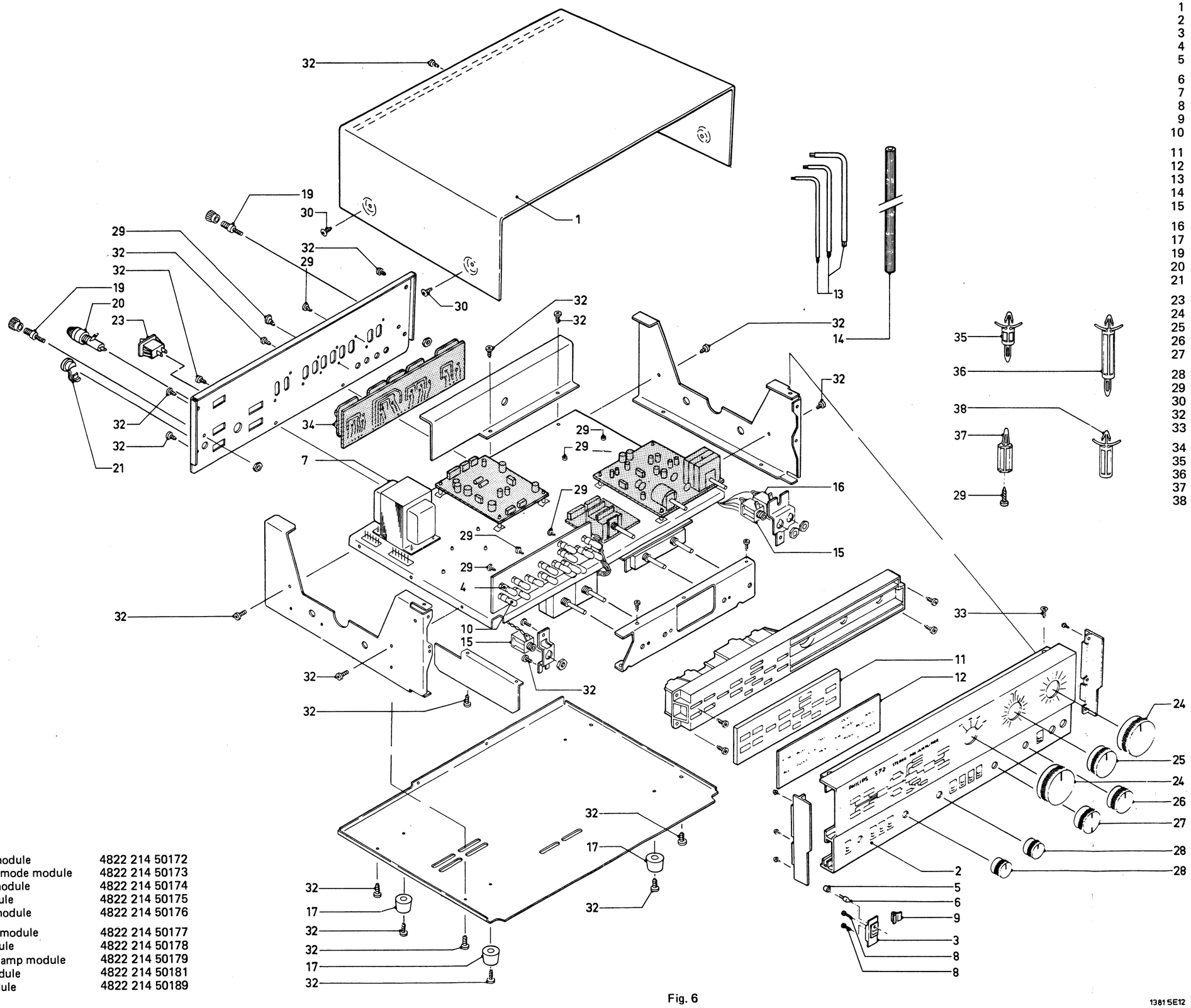
**Headphone/Output Amplifier Assembly**

The Headphone/Output Amplifier assembly provides the final stages of amplification to the signal before it is coupled to the output and headphone jacks. Also included on the Headphone/Output Amplifier board is the Mute circuit. When activated, this circuit reduces the level of the output signal by 20db.

Since the circuits for the left and right channels are identical, only the left channel will be discussed. The signal at pin 1 of P/J405 is received from the Tone Control Assembly. From pin 1 the signal is capacitively coupled through C402 to the base of Q402. Q402 and Q404 form a differential amplifier whose gain and frequency response are determined by the feedback network in the base circuit of Q404. The output of the differential amplifier is direct coupled from the collector of Q402 to the base of Q408, a common emitter driver, where it is amplified and inverted. The output from Q408 collector is applied to the bases of Q410 and Q412. These transistors are arranged as a complementary symmetry push-pull amplifier, with the output being taken from the junction of their emitter resistors, R424 and R426. The output signal is coupled through R430 to the headphone jack, and through C416 and R428 to the output relays. As long as the relays are not energized there will be no signal present at the output jacks. Since a separate relay is used for each set of output jacks, it is possible to activate either or both sets by energizing the correct relays. As an example, the Output 1 relay is energized by contacting the Output 1 touch control. Due to the switching action of the Touch Control assembly, pin 2 of P/J401 changes from a positive potential (about +12V) to a near ground potential. This action forward biases D405 and Q413 causing conduction through the Output 1 relay coils and closing the contacts that couple the signal to the Output 1 jacks. Q413, C419 and R435 are placed in the supply line of the solenoids to delay their energizing when the unit is switched on. This is necessary due to the transient voltages present in the amplifier circuits immediately after it is switched on. If the output solenoids were allowed to energize immediately, the transient voltages would be amplified causing objectionable noise from the speakers.

The Mute circuit reduces the signal level at the output by 20db. This is accomplished by changing the feedback circuit of the differential amp, Q402 and Q404. When the Mute circuit is not activated the voltage coupled from the Touch Control assembly to the gate of Q406, via R436 and Pin 1 of P/J401, is near ground potential. This keeps Q406 turned on, causing it to act as a low resistance, effectively shunting R412 in the feedback divider network of Q404. This shunting action places a small amount of negative feedback at the base of Q404, thereby establishing the stage gain under unmuted conditions.

When the Mute circuit is activated, the potential applied to the gate of Q406 rises to some positive level. This action biases Q406 off, thereby removing the shunt across R412 and effectively raising the resistance of the feedback



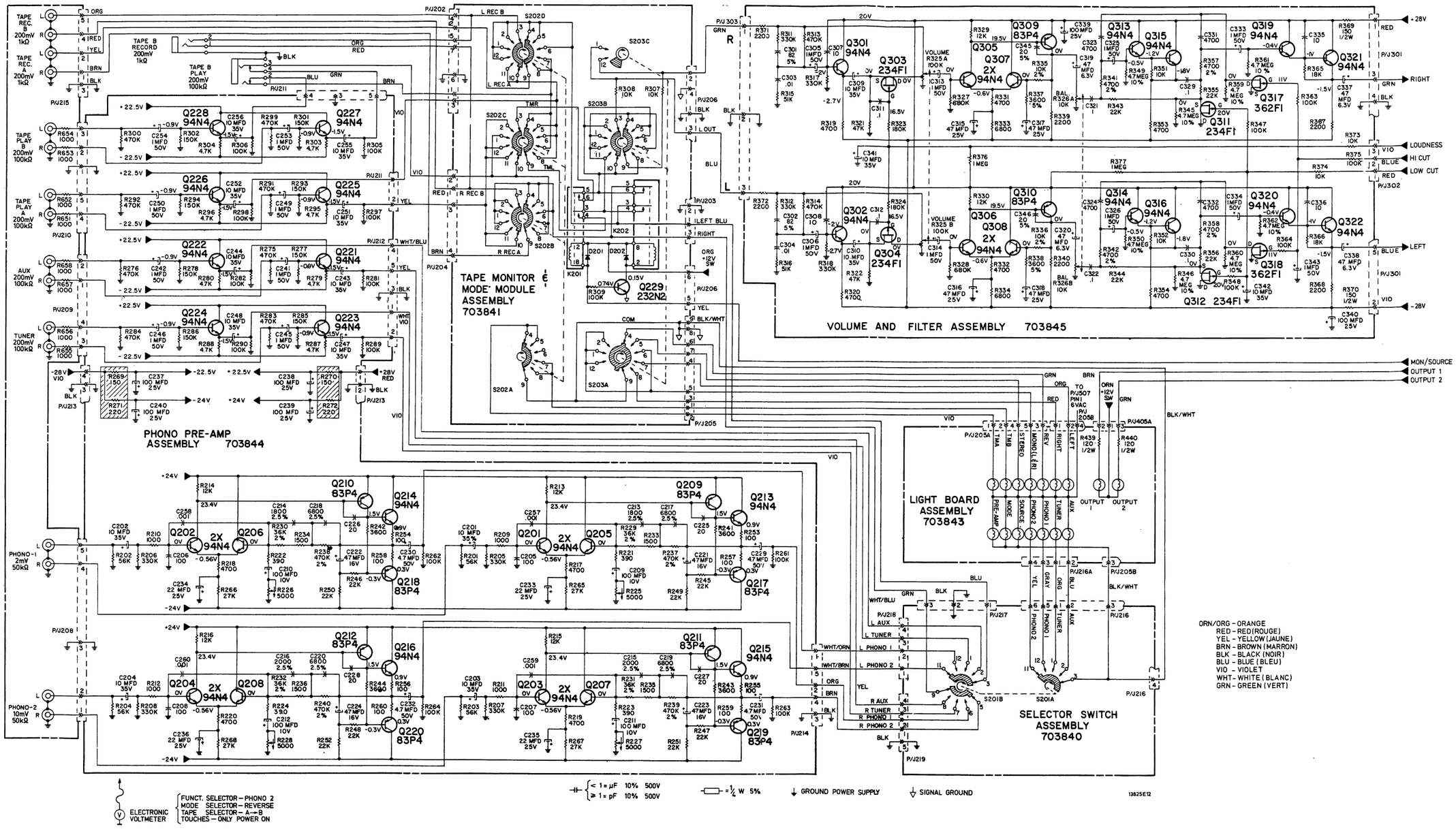

| | |
|---|---|
| Funtion selector module | 4822 214 50172 |
| Tape monitor and mode module | 4822 214 50173 |
| Input connector module | 4822 214 50174 |
| Light display module | 4822 214 50175 |
| Phono pre - amp module | 4822 214 50176 |
| Volume and filter module | 4822 214 50177 |
| Tone control module | 4822 214 50178 |
| Headphone / pre - amp module | 4822 214 50179 |
| Touch control module | 4822 214 50181 |
| Power supply module | 4822 214 50189 |




| | |
|---|---|
| 1 | 4822 426 90051 |
| 2 | 4822 459 50236 |
| 3 | 4822 276 10676 |
| 4 | 4822 255 20084 |
| 5 | 4822 256 90231 |
| 6 | 4822 130 30999 |
| 7 | 4822 146 40241 |
| 8 | 4822 502 11053 |
| 9 | 4822 404 20249 |
| 10 | 4822 134 40354 |
| 11 | 4822 459 50235 |
| 12 | 4822 454 10574 |
| 13 | 4822 395 50132 |
| 14 | 4822 395 90098 |
| 15 | 4822 267 30294 |
| 16 | 4822 267 30293 |
| 17 | 4822 462 71098 |
| 19 | 4822 267 30295 |
| 20 | 4822 256 40051 |
| 21 | 4822 325 50117 |
| 23 | 4822 277 10426 |
| 24 | 4822 413 50947 |
| 25 | 4822 413 50948 |
| 26 | 4822 413 40762 |
| 27 | 4822 413 50949 |
| 28 | 4822 413 30724 |
| 29 | 4822 502 30145 |
| 30 | 4822 500 10191 |
| 32 | 4822 502 30144 |
| 33 | 4822 502 30102 |
| 34 | 4822 268 20072 |
| 35 | 4822 535 91089 |
| 36 | 4822 535 91091 |
| 37 | 4822 535 91092 |
| 38 | 4822 535 91093 |

Fig. 6

1381 5E12




ORN/ORG – ORANGE
RED – RED (ROUGE)
YEL – YELLOW (JAUNE)
BRN – BROWN (MARRON)
BLK – BLACK (NOIR)
BLU – BLUE (BLEU)
VIO – VIOLET
WHT – WHITE (BLANC)
GRN – GREEN (VERT)

Fig. 7

divider network of Q404. This action increases the negative feedback at the base of Q404, which in turn lowers the stage gain and mutes the signal.

**Power Supply**

The Power Supply assembly developes the DC voltage sources needed by the circuits, as well as the 6 VAC source needed by the function lamps. The +28V and -28V sources supply power to the amplifiers, while the +12V Switched source supplies power to the relay circuits, the output lamps, the indicator LED's, and the Nand Gates, (IC541 & IC542).

The +12V Auxiliary source supplies power for the On/Off Relay, K501, and its associated switching circuitry. This source also supplies voltage to the flip-flops and darlington switches on the Touch Control assembly.

The +12V Aux. source is present whenever the unit is plugged in and the Master Power switch, S501, is on. The other sources are developed only when the Power Touch Control, on the front panel, is activated along with the Master Power switch. This arrangement allows the unit (Master Power switch 'On') to be kept switched on and off with the Power Touch Control without changing the states of the flip-flops on the Touch Control assembly. Therefore when the unit is switched off and on by the Power Touch Control, those functions that were activated when the unit was switched off, will again be activated when the unit is switched back on.

The following is a description of the operation of the Power Supply circuits. When the unit is plugged in, and the Master Power switch is turned on, mains supply is applied to the primary of T502 where it is stepped down to a low AC voltage at the secondary. The low AC voltage from the secondary is half wave rectified by D506 and filtered by C510. The DC level at the positive side of C510 is regulated at +12V by zener, Z501. C509 is in parallel with D506 to protect it from noise spikes.

This +12V Auxiliary source is coupled off the board at pin 1 of P/J505. It is also applied to the emitter of Q502, to the base of Q502 (through R503), and to the collector of Q501 (through K501). Since the open Power Touch Control does not allow base current in Q502, the transistor is cut-off. With Q502 cut-off, Q501 has no source of forward bias and is also cut-off. Since Q501 is cut-off it will not develop collector current, therefore, no current will flow through the coil of K501, the On/Off relay. The On/Off relay, K501, is a bistable relay employing a mechanical latch which opens or closes the contacts each time the relay is energized. Therefore, when the relay is energized, with the contacts initially open, the latch will close the contacts and keep them closed even after the relay again becomes de-energized. To re-open the contacts the relay must be energized a second time.

By contacting the Power Touch control, Q502 is biased on via R503, R515, and the resistance of the finger across the Touch control. When Q502 turns on, its collector voltage becomes positive and turns on Q501. Since the collector current of Q501 must flow through the coil of K501 to reach the +12V Aux. source, the relay becomes energized reversing the state of the contacts. Assuming that the unit is being switched on, the contacts will be closed.

With the contacts of K501 closed, mains supply is applied to the primary of T501.
Stepped-down AC voltages at the secondary windings of T501 are used to develop the sources. The main secondary winding, with its center-tap grounded, is connected to a full-wave bridge rectifier which developes the +28V and -28V sources. Both of these sources employ filters and series regulators, Q503 and Q504.

The other secondary winding is grounded at one end, while the other end is applied to a half-wave rectifier, D505. A center-tap on this secondary winding provides 6 VAC for the function lamps. The output of the half-wave rectifier is filtered and becomes the +12V switched source. This source is applied through R504, and pin 4 of P/J507 to forward bias the Power Indicator LED, D559, whenever the unit is switched on. It is also coupled off the board at pin 3 of P/J505.



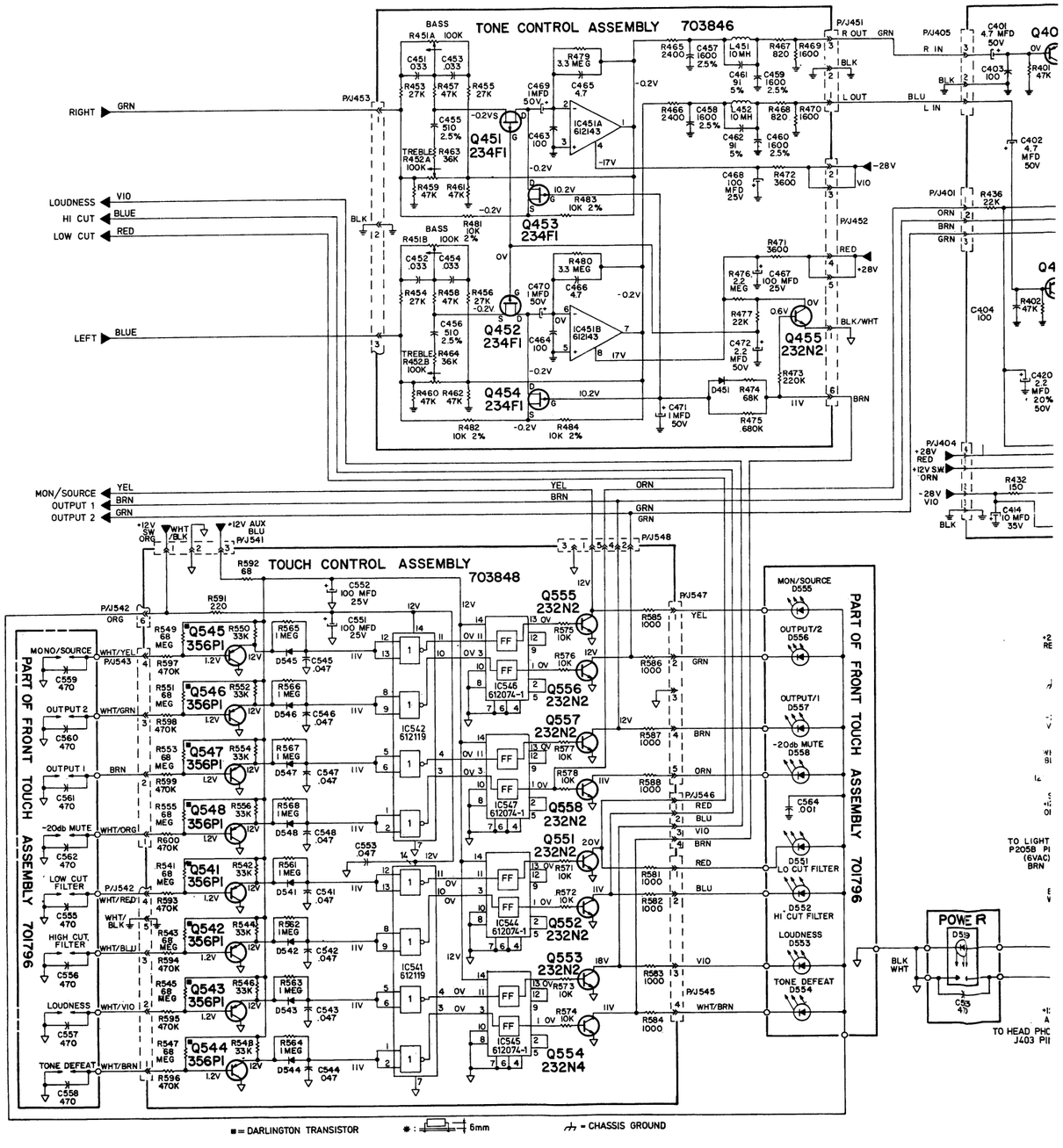



Fig. 2

is connected to a
oes the +28V and
employ filters and

d at one end, while
rectifier, D505. A
rovides 6 VAC for
half-wave rectifier
ched source. This
in 4 of P/J507 to
), D559, whenever
ed off the board at





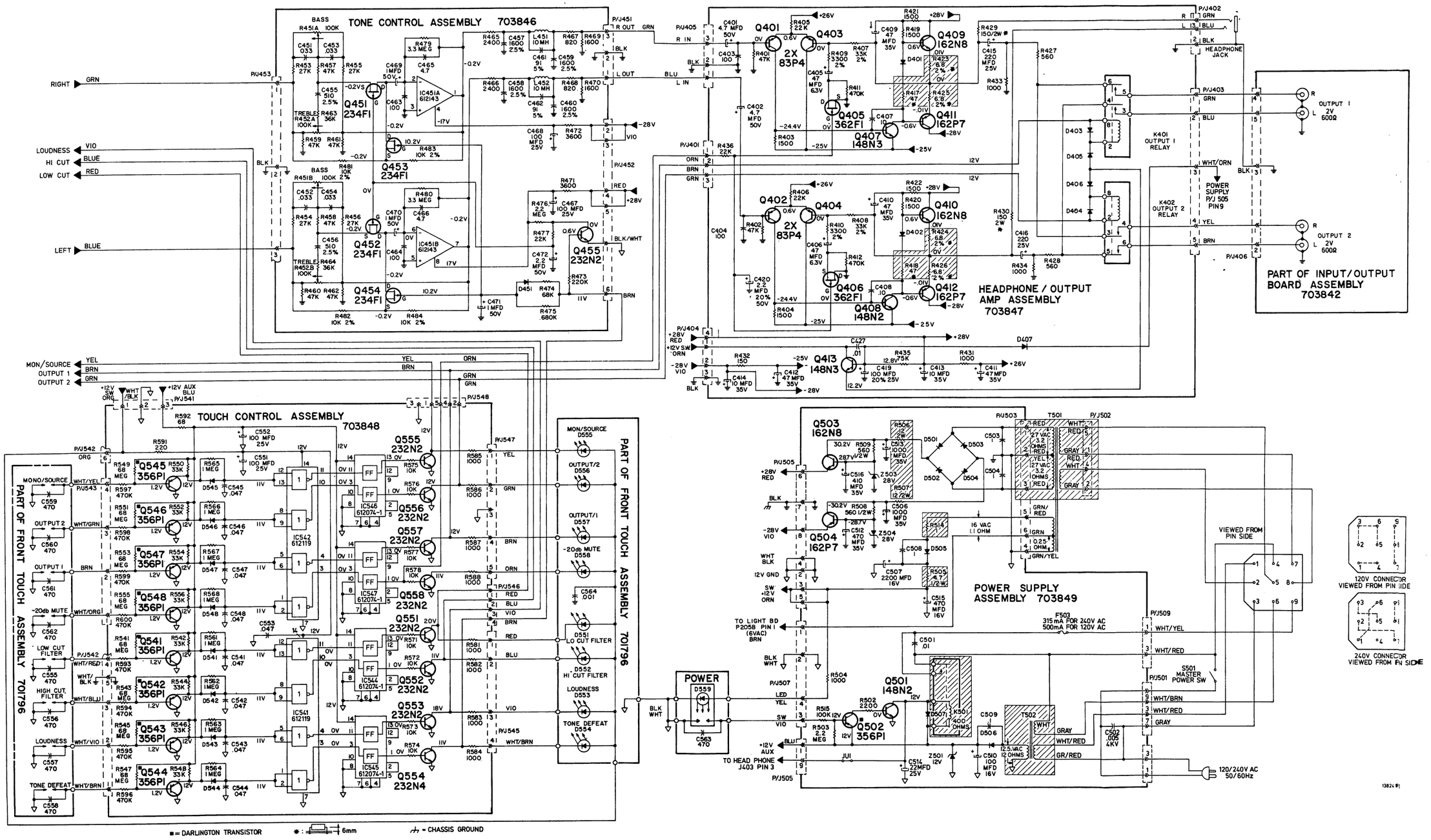
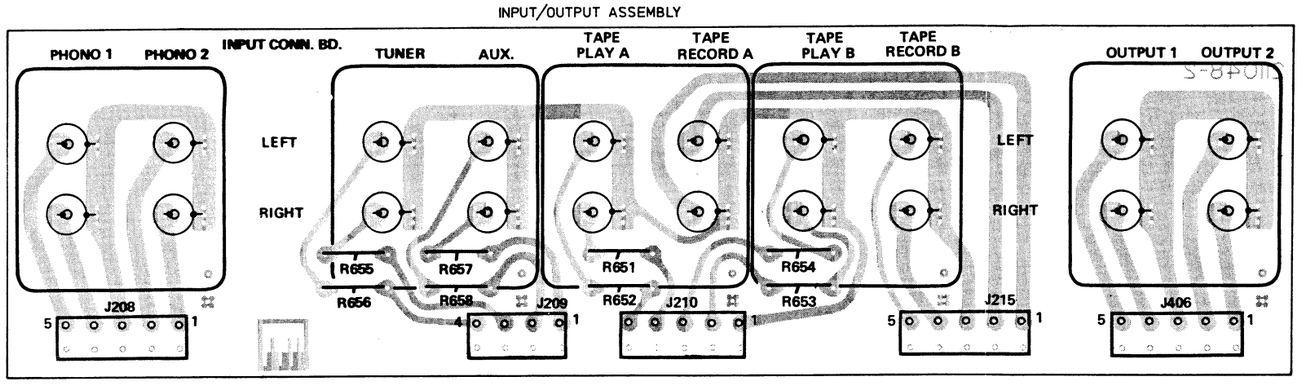
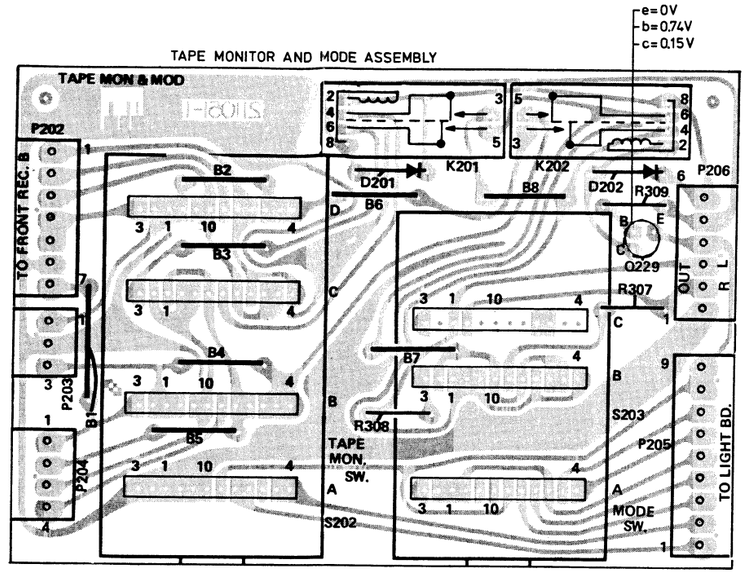



Fig. 2

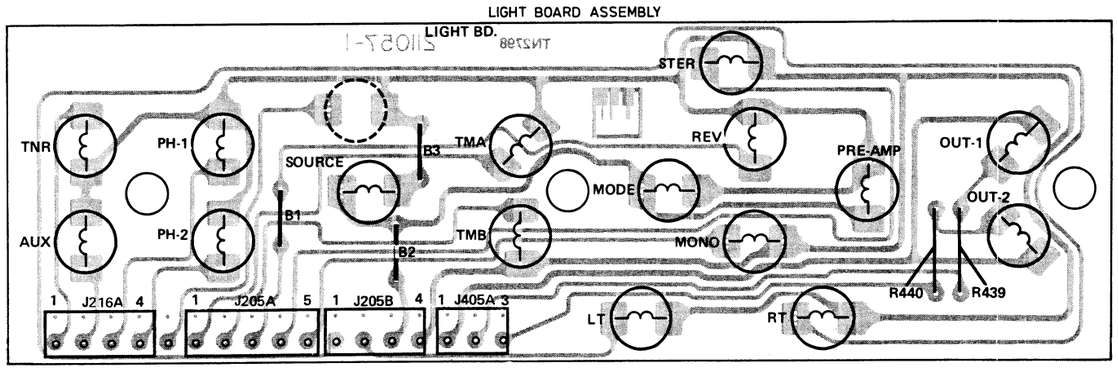
INPUT/OUTPUT ASSEMBLY



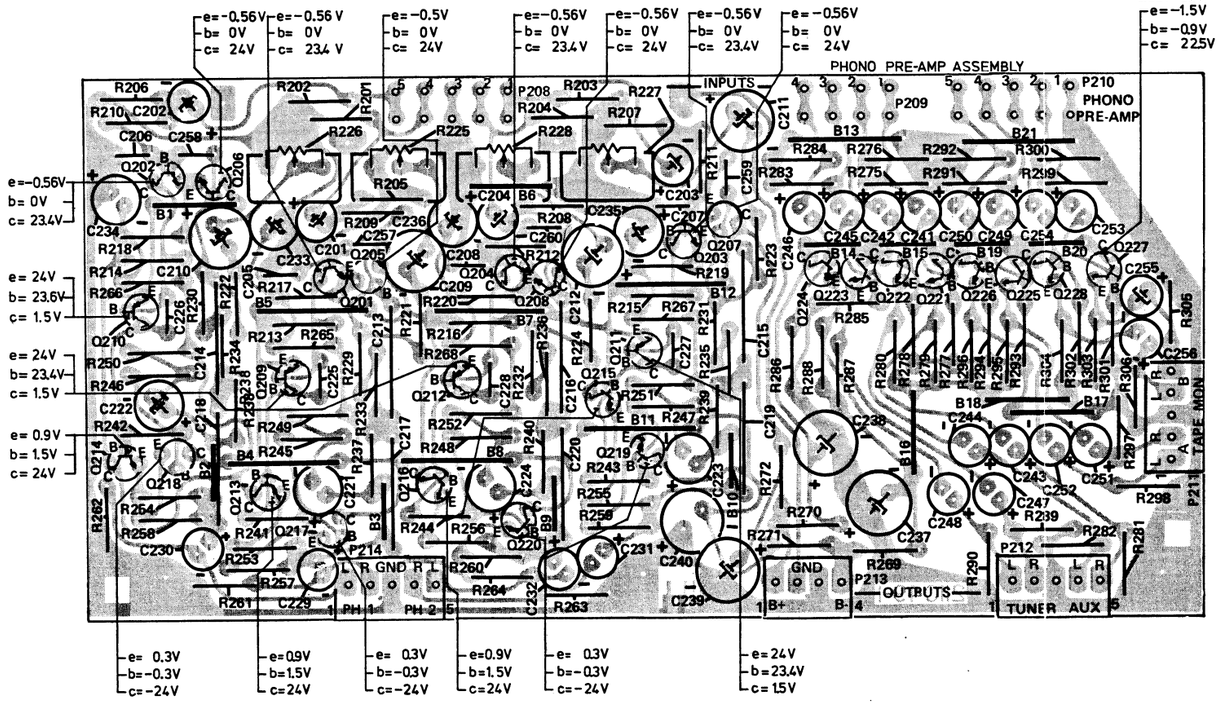

TAPE MONITOR AND MODE ASSEMBLY




LIGHT BOARD ASSEMBLY




PHONO PRE-AMP ASSEMBLY




VOLUME AND FILTER ASSEMBLY

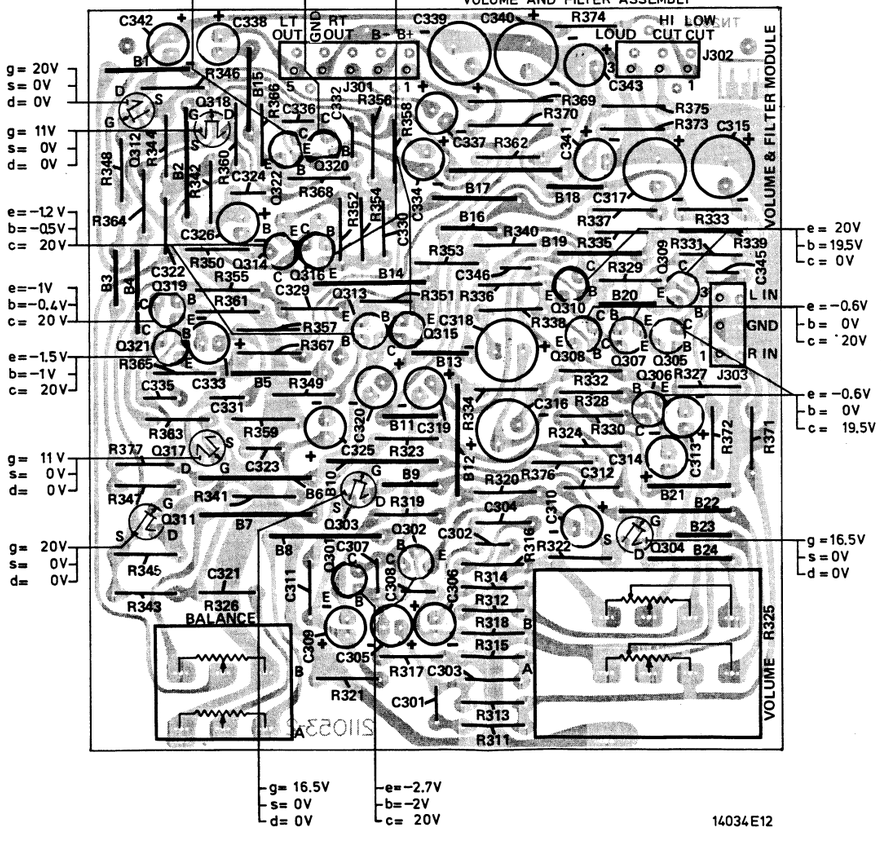



Fig. 8

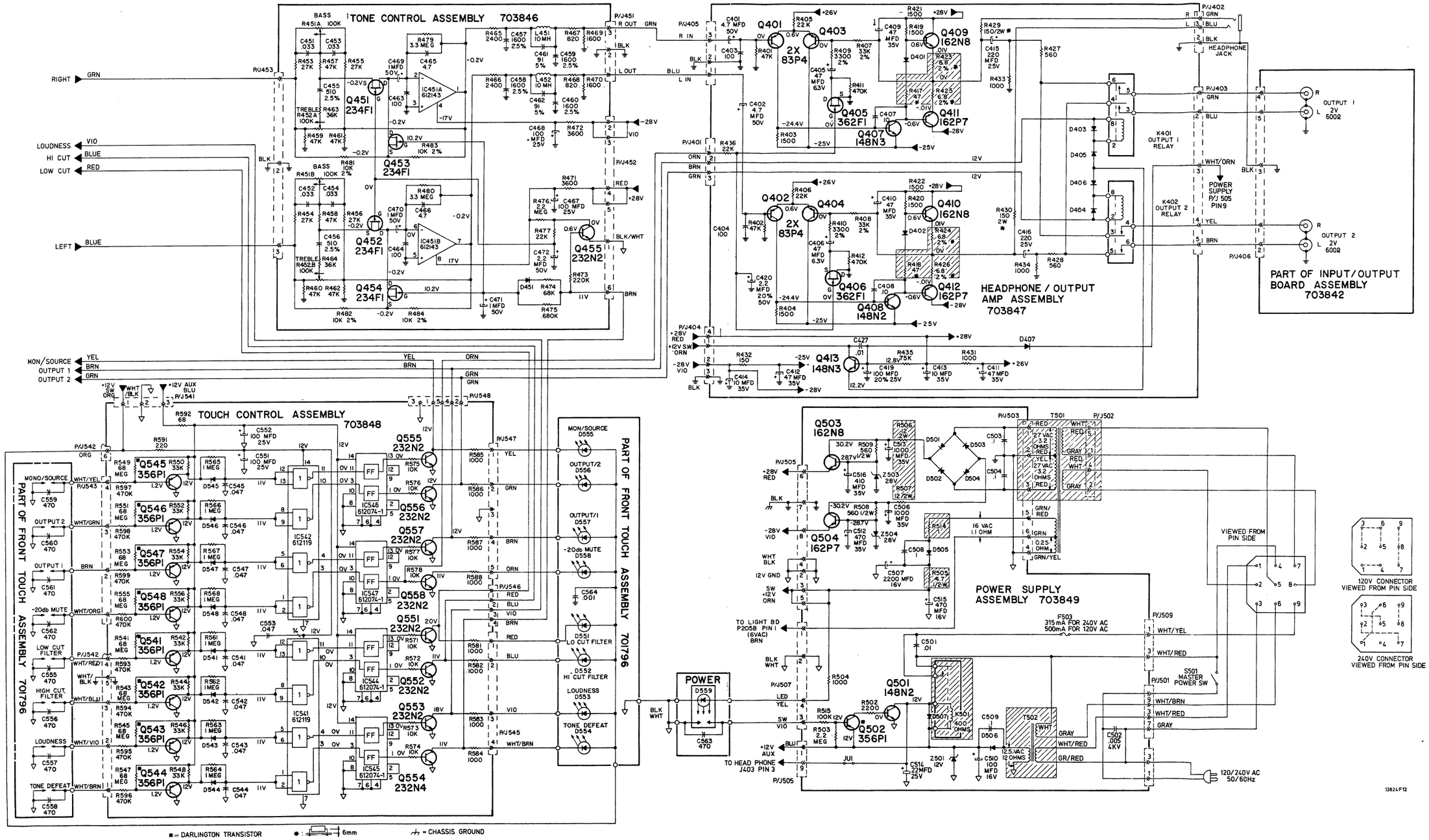
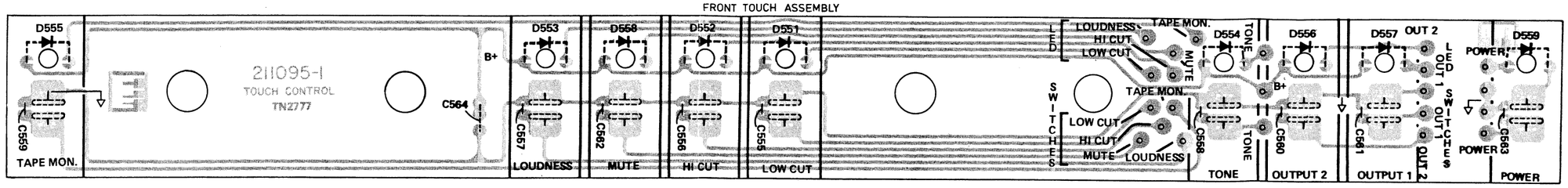
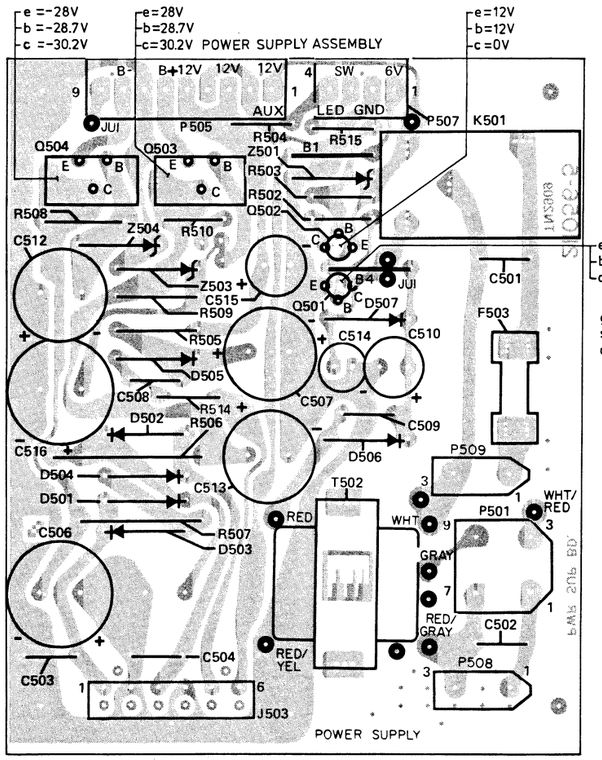
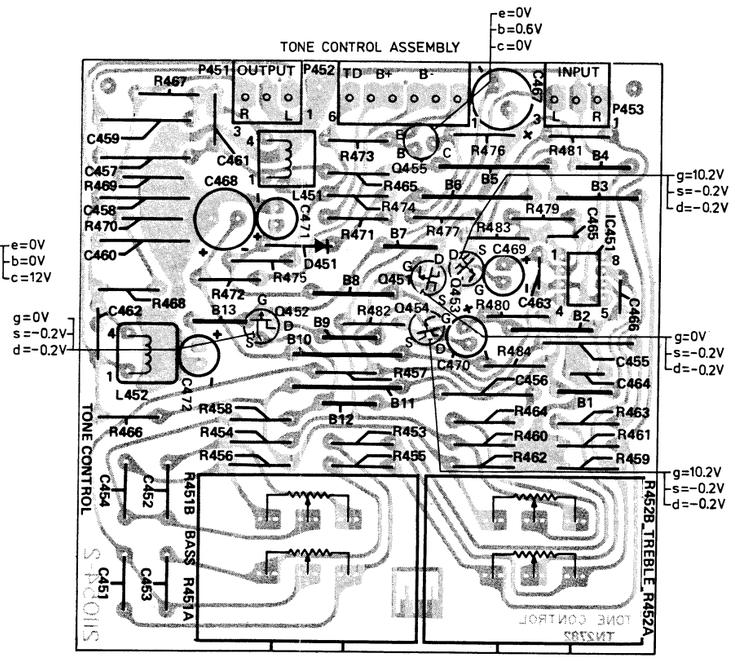

TONE CONTROL ASSEMBLY 703846
TOUCH CONTROL ASSEMBLY 703848
PART OF FRONT TOUCH ASSEMBLY 701796
HEADPHONE / OUTPUT AMP ASSEMBLY 703847
PART OF INPUT/OUTPUT BOARD ASSEMBLY 703842
POWER SUPPLY ASSEMBLY 703849
RIGHT
LOUDNESS
HI CUT
LOW CUT
LEFT
MON/SOURCE
OUTPUT 1
OUTPUT 2
HEADPHONE JACK
K401 OUTPUT 1 RELAY
K402 OUTPUT 2 RELAY
POWER SUPPLY P/J 505 PIN9
VIEWED FROM PIN SIDE
120V CONNECTOR VIEWED FROM PIN SIDE
240V CONNECTOR VIEWED FROM PIN SIDE
120/240V AC 50/60Hz
TO LIGHT BD P205B PIN 1 (6VAC)
TO HEAD PHONE J403 PIN 3
■ = DARLINGTON TRANSISTOR
6mm
= CHASSIS GROUND

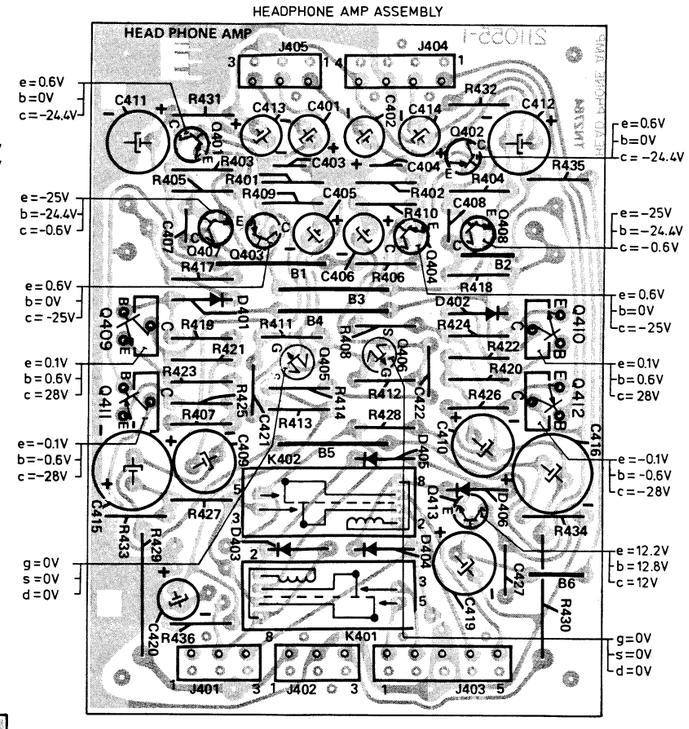
Fig. 9

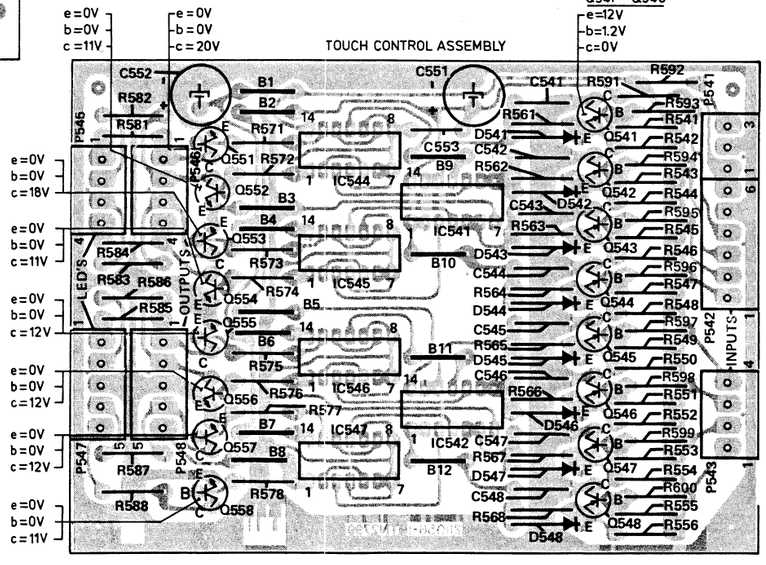
FRONT TOUCH ASSEMBLY

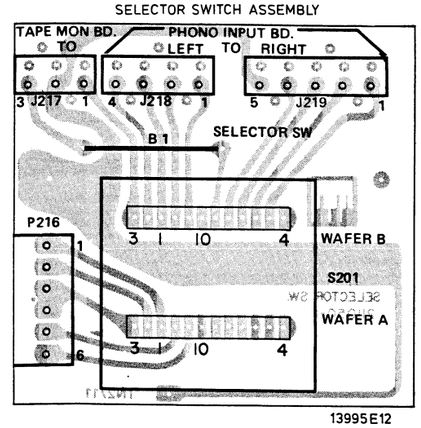



13995E12

Fig. 10

HEADPHONE/PRE AMP

| | | |
|---|---|---|
| Q401...404 | 83P4 | 4822 130 41183 |
| Q405-406 | FET 362F1 | 4822 130 41192 |
| Q407-408 | 148N3 | 4822 130 41186 |
| Q409-410 | 162N8 | 4822 130 41188 |
| Q411-412 | 162P7 | 4822 130 41187 |
| Q413 | 148N2 | 4822 130 41185 |
| D401...407 | | 4822 130 30998 |
| C401-402 | 4.7 µF - 50 V | 4822 134 20494 |
| C405-406 | 47 µF - 6.3 V | 4822 124 20461 |
| C409...412 | 47 µF - 35 V | 4822 124 20487 |
| C413-414 | 10 µF - 35 V | 5322 124 24094 |
| C415-416 | 220 µF - 25 V | 4822 124 20526 |
| C419 | 100 µF - 25 V | 4822 124 20587 |
| C420 | 2.2 µF - 50 V | 4822 124 20584 |
| R409-419 | 3.3K-2%-1/4 W | 5322 116 54005 |
| R417-418 | 47 Ω-5%-1/4 W | 4822 110 53072 |
| R423...426 | 6.8 Ω-2%-1/4 W | 4822 116 51172 |
| R429-430 | 150 Ω-10%-2 W | 5322 116 54393 |
| | | 5322 116 54393 |
| **-Miscellaneous-** | | |
| K401-402 | | 4822 280 20068 |

TOUCH CONTROL

| | | |
|---|---|---|
| **-IC-** | | |
| IC541-542 | RCA652 | 4822 209 80399 |
| IC544...547 | CD4013BCN | 4822 209 10002 |
| Q541...548 | 356P1 | 4822 130 41191 |
| Q551...558 | 232N2 | 4822 130 41101 |
| D541...548 | | 4822 130 30998 |
| C551-552 | 100 µF - 25 V | 4822 124 20587 |

TAPE MONITOR AND MODE

| | | |
|---|---|---|
| Q229 | 232N2 | 4822 130 41101 |
| D201-202 | | 4822 130 30998 |
| **-Miscellaneous-** | | |
| K201-202 | | 4822 280 20068 |
| S202 | | 4822 273 80176 |
| S203 | | 4822 273 80177 |

TONE CONTROL

| | | |
|---|---|---|
| **-IC-** | | |
| IC451 | RC4558P | 4822 209 80401 |
| Q451...454 | FET 234F1 | 4822 130 41189 |
| Q455 | 232N2 | 4822 130 41101 |
| D451 | | 4822 130 30995 |
| L451-452 | 10 mH | 4822 156 10439 |
| C455-456 | 510 pF-2.5%-60 V | 4822 121 50056 |
| C457...460 | 1600 pF-2.5%-60 V | 4822 121 50554 |
| C465-466 | 4.7 pF-10%-500 V | 4822 122 31189 |
| C467-468 | 100 µF - 25 V | 4822 124 20587 |
| C469...471 | 1 µF - 50 V | 4822 124 20583 |
| C472 | 2.2 µF - 50 V | 4822 124 20584 |
| R451a,b | 100K | 4822 102 90014 |
| R452a,b | | |
| R481...484 | 10K-2%-1/4 W | 5322 116 54619 |

POWER SUPPLY

| | | |
|---|---|---|
| Q501 | 148N2 | 4822 130 41185 |
| Q502 | 356P1 | 4822 130 41191 |
| Q503 | 162N8 | 4822 130 41188 |
| Q504 | 162P7 | 4822 130 41187 |
| D501...507 | | 4822 130 30997 |
| Z501 | Zener 12 V-1/2 W | 5322 130 34197 |
| Z503-504 | Zener 28 V-1/2 W | 4822 130 30996 |
| C501-502 | 5 nF+80%-20% 4KV | 5322 122 50001 |
| C503-504 | 100 nF 20 %-200 V | 4822 121 41161 |
| C508-509 | | |
| C506-513 | 1000 µF - 35 V | 5322 124 24067 |
| C507 | 2200 µF - 16 V | 5322 124 24084 |
| C510 | 100 µF - 16 V | 4822 124 20488 |
| C512-515-516 | 470 µF - 35 V | 4822 124 20533 |
| C514 | 22 µF - 25 V | 4822 124 20476 |
| R505 | 4.7 Ω-5%-1/2 W | 4822 110 43045 |
| R506-507 | 12 Ω-5%-2 W | 4822 112 41056 |
| R514 | 1 Ω-5%-1/4 W | 4822 110 53027 |
| **-Miscellaneous-** | | |
| T502 | | 4822 145 30205 |
| K501 | | 4822 280 60398 |

VOLUME AND FILTER

| | | |
|---|---|---|
| Q301-302 305...308 313...316 319...322 | 94N4 | 4822 130 41184 |
| Q303-304 311-312 | FET 234F1 | 4822 130 41189 |
| Q309-310 | 83P4 | 4822 130 41183 |
| Q317-318 | FET 362F1 | 4822 130 41192 |
| C305-306 313-314 325...334-343 | 1 µF - 50 V | 4822 124 20583 |
| C309-310 341-342 | 10 µF - 35 V | 5322 124 24094 |
| C315...320 | 47 µF - 25 V | 4822 124 20477 |
| C337-338 | 47 µF - 6.3 V | 4822 124 20461 |
| C339-340 | 100 µF - 25 V | 4822 124 20587 |
| R325a,b | 100K | 4822 102 90014 |
| R326a,b | 10K 20%-1/8 W | 4822 102 30263 |
| R335-336 | 10K 2%-1/4 W | 5322 116 54619 |
| R341-342 357-358 | 4.7K 2%-1/4 W | 5322 116 54008 |
| R369-370 | 150 Ω 5%-1/2 W | 4822 110 43085 |

PHONO PRE–AMP

| | | |
|---|---|---|
| Q201...208 213...216 221...228 | 94N4 | 4822 130 41184 |
| Q209...212 217...220 | 83P4 | 4822 130 41183 |

| | | |
|---|---|---|
| C201...204 243-244 251-252 255-256 | 10 µF - 35 V | 5322 124 24094 |
| C209...212 | 100 µF - 10 V | 4822 124 20462 |
| C221...224 | 47 µF - 16 V | 4822 124 20477 |
| C229...232 | 4.7 µF - 50 V | 4822 124 20494 |
| C233...236 | 22 µF - 25 V | 4822 124 20476 |
| C237...240 | 100 µF - 25 V | 4822 124 20587 |
| C241-242 245-246 249-250 253-254 | 1 µF - 50 V | 4822 124 20583 |
| C213-214 | 1.8 nF 2,5%-60 V | 5322 121 54044 |
| C215-216 | 2 nF -2.5%-60 V | 4822 121 50472 |
| C217...220 | 6.8 nF 2,5%-60 V | 4822 121 50538 |
| R225...228 | 5K-1/4 W adjust | 4822 101 30343 |
| R229...232 | 36K 2%-1/4 W | 5322 116 54662 |
| R237...240 | 470K 2%-1/4 W | 5322 116 54336 |
| R269-270 | 150 Ω 5%-1/4 W | 4822 110 53085 |
| R271-272 | 220 Ω 5%-1/4 W | 4822 110 53089 |

BASIC CHASSIS

| | | |
|---|---|---|
| T501 | | 4822 146 40241 |
| S501 | | 4822 277 10426 |
| D551...559 | LED | 4822 130 30999 |

FUNCTION SELECTOR

| | | |
|---|---|---|
| S201 | | 4822 273 80175 |

# P R E - A M P L I F I E R 22 AH 572

## Schaltungsbeschreibung

## Anschlüsse und Bedienungselemente

Hauptnetzschalter S 501 (Master Power)
Der Hauptnetzschalter an der Rückseite des Gerätes schaltet alle Stromkreise ein, mit Ausnahme der ungeschalteten Gerätesteckdosen. In Stellung - EIN - ist das Gerät betriebsbereit. Sollte der Vorverstärker längere Zeit nicht benutzt werden, wird dieser mit dem Hauptschalter ausgeschaltet.

Berührungskontakte (Touch Controls)
Werden die Kontakte mit dem Finger berührt, so wird der dazugehörige Schaltkreis ein- bzw. ausgeschaltet. Der Ein-Zustand wird durch eine leuchtende LED oberhalb der Kontakte angezeigt.

Netz (Power)
Wenn der Hauptschalter eingeschaltet ist, kann durch Berühren der Kontakte das Gerät ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Ausgang 1, 2 (Output 1, 2)
Mit den entsprechenden Schaltern werden die beiden Nf-Ausgänge entweder einzeln oder gemeinsam eingeschaltet.

Linear (Tone defeat)
Durch Berühren des Touch-Schalters werden die Klangregler überbrückt. Der Frequenzgang ist dann linear.

Rumpelfilter (Low Filter)
Unterdrückt Rumpeln von Plattenspielern und Brummen.

Geräuschfilter (High Filter)
Unterdrückt hochfrequentes Rauschen, Band- oder FM-Rauschen sowie Plattenknistern.

20dB-Dämpfung (20dB-Mute)
Der Ausgangspegel wird hierbei um 20dB vermindert.

Contour (Loudness)
Diese Schaltung hebt die Bässe und Höhen bei geringer Lautstärke an. (Gehörrichtige Lautstärkeeinstellung).

Monitor
Der Monitorschalter wird in Verbindung mit dem Tape Selector benutzt, um die einzelnen Monitor-bzw. Wiedergabearten zu wählen. Wenn er eingeschaltet ist, liegen die Tonbandeingänge am Nf-Teil, ist er ausgeschaltet, liegen die anderen Eingänge über den Selecr-Wahlschalter am Nf-Teil.

Drehknöpfe

Eingangswahlschalter S201 (Select)
Mit diesem Schalter wird einer der Eingänge an den Vorverstärker gelegt. Wenn der Monitorschalter betätigt wird, hat dieser Schalter keine Funktion.

Balance R326
Balanceeinsteller

Lautstärke R325 (Volume)
Zur Einstellung des Ausgangpegels zwischen OdB und -5OdB.

Höhen R452, Tiefen R451 (Treble, Bass)
Einstellungsmöglichkeiten für Höhen und Tiefen ca. $\pm$ 12 dB. In der Mittelstellung ist der Frequenzgang linear.

Betriebsart S203 (Mode Selector)
Durch diesen Schalter wird gewählt zwischen:

| | |
|---|---|
| Stereo: | Stereowiedergabe |
| Reverse: | Stereowiedergabe mit vertauschten Kanälen |
| L + R: | Monowiedergabe |
| L : | Monowiedergabe des linken Kanales |
| R : | Monowiedergabe des rechten Kanales |

Tonbandwahlschalter S202 (Tape Selector)
Mit diesem Schalter werden die verschiedenen Funktionen wie Aufnahme, Wiedergabe, Monitor und Überspielen gewählt.

A-B DUB wird benutzt, um von Tonbandgerät A auf Tonbandgerät B zu überspielen. In dieser Stellung liegen die Ausgangsbuchsen von Tonbandgerät A an den Eingangsbuchsen von Tonbandgerät B. Falls für die Aufnahme ein 3Kopf-Tonbandgerät benutzt wird, kann die Aufnahme mit dem Monitorschalter überwacht werden. Um das Tonbandgerät A zu überwachen, muß der Wahlschalter in Stellung A und der Monitorschalter eingeschaltet sein.

A - wird zur Wiedergabe oder Überwachung eines Tonbandgerätes benutzt, das an den Buchsen A angeschlossen ist. Wenn an den Buchsen A ein 3Kopf-Tonbandgerät angeschlossen ist, so ist es möglich, eine in Gang befindliche Aufnahme zu überwachen, wenn Monitor eingeschaltet wird. In dieser Stellung sind die Ausgangsbuchsen des Tonbandgerätes A mit den Eingangsbuchsen des Tonbandgerätes B verbunden.

Source wird verwendet zur Aufnahme von Phono, Tuner oder Aux. Hierbei liegt das Signal über dem Wahlschalter an den beiden Eingangsbuchsen für Tonbandgerät A und B. Wird Monitor eingeschaltet, kann die Aufnahme von dem Tonbandgerät A durch vor- bzw. Hinterband überwacht werden. Ist das Tonbandgerät auf Wiedergabe geschaltet, dann gelangt das Wiedergabesignal an den Vorverstärker.

B - wird zur Wiedergabe oder Überwachung eines Tonbandgerätes benutzt, das an den Buchsen B angeschlossen ist. Wenn an den Buchsen B ein 3Kopf-Tonbandgerät angeschlossen ist, so ist es möglich, eine in Gang befindliche Aufnahme zu überwachen, wenn Monitor eingeschaltet wird. In dieser Stellung sind die Ausgangsbuchsen des Tonbandgerätes B mit den Eingangsbuchsen des Tonbandgerätes A verbunden.

B-A DUB wird benutzt, um von Tonbandgerät B auf Tonbandgerät A zu überspielen. In dieser Stellung liegen die Ausgangsbuchsen von Tonbandgerät B an den Eingangsbuchsen von Tonbandgerät A. Falls für die Aufnahme ein 3Kopf-Tonbandgerät benutzt wird, kann die Aufnahme mit dem Monitorschalter überwacht werden. Um das Tonbandgerät B zu überwachen, muß der Wahlschalter in Stellung B und der Monitorschalter eingeschaltet sein.

Pegeleinstellung (Level Phono 1 L + R, Phono 2 L + R)
Mit den Einstellern R225-R228 wird die Empfindlichkeit eines jeden Phonokanales eingestellt. Hierdurch kann die Lautstärke der Plattenwiedergabe des Vorverstärkers an den Pegel der übrigen Nf-Quellen angeglichen werden. Diese Einstellung ist notwendig, da bei den heutigen Tonabnehmersystemen unterschiedliche Ausgangsspannungen vorhanden sind.

Um die Phono-Pegelregler einzustellen, muß man wie folgt verfahren:

1) Monoplatte abspielen.
2) Beim Tuner ein Mono-FM- oder AM-Sender einstellen.
3) Betriebsartschalter auf Stereo.
4) Bereichswahlschalter abwechselnd zwischen Phono und Tuner schalten.
5) Mit den entsprechenden Pegeleinstellern Phono und Tuner auf gleiche Lautstärke einstellen.
6) Auf gleiche Lautstärke der beiden Kanäle achten.

Falls keine Monoschallplatte zur Verfügung steht, kann die Einstellung auch mit einer Stereoschallplatte durchgeführt werden.

Anschlußbuchsen

Kopfhörer (Headphone)
Anschluß über 6,3 mm Klinkenstecker (Mono/Stereo)
Tonbandanschluß B (Tape B Record/Play Front)
Anschlußmöglichkeit für ein Tonbandgerät mit 6,3 mm Klinkenstecker. Die Aufnahmebuchse liegt parallel zu den Rec.-B-Buchsen an der Rückseite des Gerätes. Die Wiedergabebuchse ist ein Schaltbuchse, bei Anschluß eines Tonbandgerätes werden die Play-B-Buchsen an der Rückseite abgeschaltet.

Phono 1 und 2

An die Eingänge 1 und 2 können zwei Plattenspieler mit magn.-dynamischen Tonabnehmern angeschlossen werden. Die Empfindlichkeiten sind auf 2mV (Phono 1) bzw. 10mV (Phono 2) eingestellt; lassen sich jedoch im Bereich 1,5mV - 18mV verändern.

Anmerkung:
Nicht benutzte Phonoeingänge müssen abgeschlossen werden (Brummeinstreuung).

Tuner Anschluß eines AM/FM-Tuners.

Aux Dieser Anschluß ermöglicht den zusätzlichen Anschluß einer Nf-Quelle , zum Beispiel: Stereorecorder, Fernsehton oder einen weiteren Tuner.

Tonband A / Tonband B (Tape A / Tape B)

Zusätzlich zum normalen Aufnahme- Wiedergabe- Betrieb, können bei Anschluß von zwei Tonbandgeräten Überspielungen vorgenommen und kontrolliert werden (siehe Tonbandwahlschalter).

Ausgang 1 und 2 (Output 1 und 2

An diesen Buchsen können Stereo-Endverstärker oder aber direkt Philips-MFB-Boxen angeschlossen werden.

## Funktionsbeschreibung

### Netzteil (Power Supply)

Das Netzteil mit dem Trafo T501 liefert die Gleichspannungen für die einzelnen Stufen, sowie die 6V Wechselspannung der Anzeigelampen. Die $\pm$28V speisen den Nf-Teil, während die +12V für die Relais, den Ausgangsindikatoren und den Nand Gates (IC 541, IC 542) gebraucht werden.

Eine separate +12V (+12V Aux) Gleichspannung vom Trafo T502 wird für das Ein- Aus-Relais K501 und den dazugehörigen Schaltungen benötigt. Ebenso liegt diese Spannung an den IC's (IC 544, IC 547 und den Darlingtontransistoren Q541-548 auf den Touch Control Print.

Diese +12V (+12V Aux) sind sofort vorhanden, wenn der Vorverstärker am Netz angeschlossen und der Hauptschalter S501 eingeschaltet ist. Die anderen Spannungen (vom Trafo T501) sind erst vorhanden, wenn der Netzschalter (Relais K501), durch Berühren derTip-Kontakte (Power) an der Frontseite erregt wird und der Hauptschalter S501 eingeschaltet ist . Diese Anordnung läßt es zu, daß der Vorverstärker (Hauptschalter EIN) durch den Netzschalter ein- und ausgeschaltet werden kann, ohne den Zustand der Flip-Flops (IC 544, IC 547) auf dem Touch-Control-Print zu beeinflussen; d.h. die Funktionen, die in den Flip-Flops gespeichert sind, werden erneut aktiviert, sobald der Vorverstärker mit dem Netzschalter (Power) in Betrieb genommen wird.

Ist der Verstärker am Netz angeschlossen, der Hauptschalter S501 aber geöffnet, so liegt die 220V Wechselspannung nur an den ungeschalteten Gerätesteckdosen. Wird der Hauptschalter S501 geschlossen, liegt die Wechselspannung auch am Trafo T502. Die Sekundärspannung wird mit der Diode D506 gleichgerichtet,durch C501 gesiebt und mit der Z-Diode D501 auf +12V stabilisiert. C509 dient als Schutz gegen Störimpulse.

Diese +12V (+12V Aux) gelangen über Stift 1 des Steckers P/J505 an den Touch Control Print. Sie liegen aber auch am Emitter und Basis von Q502, sowie am Relais K501. Q502 sperrt, dadurch sperrt auch Q501 und durch die Spule des Relais K501 (Ein/Aus)fließt kein Strom.

Das Relais K501 ist ein bistabiles Relais mit einer mech. Rastung; d.h. sind die Kontakte offen und wird das Relais erregt, so schliessen diese jetzt und werden durch die mech. Verriegelung geschlossen gehalten, auch wenn das Relais nicht mehr erregt wird. Um die Kontakte wieder zu öffnen, muß der Anker ein zweites Mal anziehen.

Werden die Kontakte des Sensors "Power" mit dem Finger berührt, so leitet Q502. Sein Kollektor wird positiv und läßt Q501 leiten. Die Spule des Relais K501 (Ein/Aus) wird an Masse gelegt, der Anker zieht an und läßt die zuvor offenen Kontakte schließen. Die geschlossenen Kontakte legen die Netzspannung an die Primärwicklung des Trafos T501 und den geschalteten Gerätesteckdosen.

Die sekundären Anschlüsse 1 und 3 des Trafos T501 liefern eine symetrische Wechselspannung an den Brückengleichrichter D501-504. Nach Siebung (C513, C506) und Stabilisierung (D503, Q503 bzw. D504, Q504) steht am Emitter des Transistors Q503 eine positive Spannung von +28V; eine negative Spannung gleicher Höhe steht am Emitter des Transistors Q504.
Am Anschluß 6 des Trafos T501 wird die Wechselspannung von 6V für die Anzeigelampen des Gerätes abgenommen. Die Spannung an Punkt 5 wird durch D505 gleichgerichtet. Die gewonnene Betriebsspannung (+12V) gelangt über die Stifte 3, 5 des Steckers P/J505 an die einzelnen Stufen. Über R504 werden die +12V der LED D559 (Power) zugeführt und lassen sie leuchten.

Touch-Control-Einheit

Diese Schaltereinheit enthält die Elektronik für die Berührungskontakte, Ausnahme Netzschalter (Power). Da die Schaltkreise auf dieser Einheit weitgehend identisch sind, soll ihre Funktion am

Beispiel des Geräuschfilters (High Cut Filter) erklärt werden. Der Transistor Q552 arbeitet als Schalter für das "High Cut Filter". Um den Transistor durch die Berührungskontakte schalten zu können, werden noch folgende Bauelemente benötigt: Q542 als Schalttransistor für den Schmitt-Trigger (IC 541) und das Flip-Flop (IC 544). Die Versorgung der Einheit mit der Speisespannung +12V Aux sorgt dafür, dass der Zustand des Flip-Flops (IC 544) auch dann erhalten bleibt, wenn der Vorverstärker auf "Stand by" geschaltet wird.
Der Ausgang des Schmitt-Triggers (IC 541) liegt im Ruhezustand nahezu auf Massepotential.Sinkt die Spannung am Eingang des Schmitt-Triggers unter +5V, springt die Ausgangsspannung auf ca +10V. Mit diesem positiven Sprung wird der Flip-Flop (IC 544) geschaltet. Ist das "High Cut Filter" ausgeschaltet, sperrt Q542, da Basis und Emitter auf gleichem Potential liegen. Über R562, R544 und R592 ist der Eingang des Schmitt-Triggers (IC 541 Stift 8+9) mit +12V (+12V Aux) verbunden. Der Ausgang von IC 541 (Stift 10) legt den Eingang des IC 544 (Stift 3) auf nahezu Massepotential. Der Ausgangspegel des IC 544 (Stift 1) ist ebenfalls niedrig und sperrt Q552, damit kann die LED D552 nicht leuchten. Die hohe Kollektorspannung des gesperrten Transistors Q552 sperrt die P-Kanal-Feldeffekttransistoren Q317 und Q 318.
Zum Einschalten des "High Cut Filters" wird der entsprechende Berührungskontakt mit dem Finger angetippt. Dadurch verändert sich der Basisspannungsteiler von Q542: seine Basisspannung wird weniger positiv und der Transistor leitet. Die niedrige Emitterspannung wird über die Entprellschaltung (D542, C542, R562) an den Schmitt-Trigger (IC 541 Stift 8+9) gelegt. Die Entprellschaltung stellt sicher, daß durch die flüchtige Berührung der Kontakte ein definierter Schaltimpuls an das Flip-Flop gelangt. Die Schaltung integriert schnell aufeinanderfolgende Impulse und liefert ein geglättetes Potential an den Eingang von IC 541.
Die Änderung des Eingangspegels hat am Ausgang des Schmitt-Triggers einen positiv gerichteten Spannungssprung zur Folge. Mit dieser Flanke wird das Flip-Flop (IC 544) gesetzt, sein Ausgang wird positiv

und schaltet den Transistor Q552 durch. Damit werden die Gates der Feldeffekttransistoren Q317, Q318 auf nahezu Massepotential gelegt; Die FET's leiten und legen die Kondensatoren C323,C331, C324 und C332 des Filters an Masse. Höhen mit Frequenzen um 10kHz werden um ca 9dB gedämpft. Über den leitenden Transistor Q552 gelangt Masse an die LED D552, sie leuchtet auf und zeigt die Funktion des "High Cut Filter" an. Diese Funktion bleibt auch nach Loslassen der Berührungskontakte erhalten, zwar sperrt nun wieder Q542 und die Spannung am Eingang des Schmitt-Triggers (IC 541) steigt. Als Folge davon tritt an seinen Ausgang ein negativ gerichteter Sprung auf, der den Schaltzustand des Flip-Flops (IC 544) jedoch nicht ändert. Somit bleibt das "High Cut Filter) weiter eingeschaltet. Durch erneutes Antippen der Berührungskontakte kann das "High Cut Filter" ausgeschaltet werden. Ebenso wie beim Einschalten entsteht am Ausgang des Schmitt-Triggers (IC 541) ein positiv gerichteter Spannungssprung, welcher das Flip-Flop (IC 544) zurück setzt. Q552 sperrt, seine Kollektorspannung steigt an und sperrt die FET's Q317 und Q318. Die LED D552 erlischt.

Die übrigen Funktionen werden grundsätzlich auf die gleiche Weise geschaltet. Geringe Abweichungen bestehen in den Schaltungen für "Low Cut", "Loudness" und "Mute". Sie werden an anderer Stelle dieser Beschreibung erläutert.

Monitor und Schaltereinheit

S201 arbeitet als Eingangswahlschalter; darüber hinaus enthält er noch Kontakte für die Funktionsanzeigelampen auf der Frontplatte. Das gewünschte Eingangssignal (Tuner, Aux, Phono) gelangt über die Kontakte des Monitorrelais K202 und den Betriebsartschalter S203 an den Eingang des Vorverstärkers.
Mit dem Schalter S202 kann das gleiche Eingangssignal an eine oder beide Ausgangsbuchsen "Tap Rec A bzw. Tape Rec B" gelegt werden.
Die Monitorrelais K2o1 und K202 bieten die Möglichkeit, anstelle des über den Eingangswahlschalter S201 kommenden Signals, ein Signal von den Buchsen "Tape Ply A" an den Vorverstärker zu führen. (Siehe Abb.1)

Bei Anschluß von zwei Tonbandgeräten bietet der Schalter S202 zusätzlich die Möglichkeit,von einem Gerät auf das andere (wahlweise A-B oder B-A) zu überspielen. Dabei kann in entsprechender Stellung des Monitorschalters entweder das Signal des aufnehmenden Tonbandgerätes (Vor- , Hinterband) oder ein Signal vom Eingangswahlschalter,z.B. Phono 1, an den Vorverstärker geführt werden. Der Überspielvorgang wird dadurch nicht beeinflußt. (Siehe Abb.2 u. 3)

Eingangsschaltungen

Die Anpassung der hochohmigen Signalquellen (Tuner, Aux, Tape) an die nachfolgenden Verstärkerstufen erfolgt mit den Emitterfolgern Q221 - Q 228.
Das Phono-Signal wird zunächst einem Eingangsverstärker zugeführt, dessen Empfindlichkeit mit einem Pegeleinsteller zwischen 1,5mV und 18mV verändert werden kann. Eine frequenzabhängige Gegenkopplung sorgt für die erforderliche Normentzerrung (RIAA). Über eine Komplementärstufe wird das Signal niederohmig an den nachfolgenden Nf-Verstärker geführt.
Die Schaltung soll an Hand des rechten Kanales von Phono 1 erklärt werden.
Das Eingangssignal gelangt über C201 und R209 an die Basis von Q201. R201 und R205 bilden den Eingangswiderstand der Schaltung von ca. 47 kOhm. R209, C205 und C257 unterdrücken eventuell eingestrahlte Hf-Signale. Das Kollektorsignal Q201 steuert in direkter Kopplung den Treiber Q209. Durch die nachgeschaltete Komplementärstufe Q213, Q217 wird eine niederohmige Auskopplung an die Schaltereinheit S201 erreicht. Mit Q205 kann die Verstärkung der Eingangsstufe beeinflußt werden. Seine Basis ist über ein frequenzabhängiges Netzwerk mit dem Ausgang der Komplementärstufe verbunden, dadurch wird die Wiedergabecharakteristik nach RIAA (Bassanhebung) erreicht. Darüber hinaus ist mit R225 eine frequenzabhängige Beeinflussung von Q205 möglich (Empfindlichkeiteinstellung).

Lautstärke und Filtereinheit

In den Stufen dieser Einheit erfolgt die Lautstärke- und Balance-Einstellung und die Beeinflussung des Nf-Signales mit den schaltbaren Filtern (Loudness, High Cut, Low Cut). Die Funktion der Schaltung soll anhand des linken Kanales beschrieben werden.

Vom Punkt 3 der Einheit wird das Nf-Signal über R372 an den Lautstärkeeinsteller R325B geführt. Das Netzwerk R312, C302, R314, C304 und R316 sorgt für eine Abschwächung im mittleren Frequenzbereich, sodaß über den Transistor Q302 vorwiegend hohe bzw. tiefe Frequenzen an den FET Q304 gelangen. Bei eingeschalteter Funktion "Loudness" (Contour) leitet Q304 (am Gate Massepotential vom Kollektor Q553; siehe Beschreibung Touch Control Print) und legt die hohen bzw. tiefen Frequenzen an die Anzapfung des Lautstärkeeinstellers. Dadurch werden bei Widergabe mit geringer Lautstärke Höhen und Bässe stärker betont (gehörrichtige Lautstärkeeinstellung).
Vom Schleifer des Lautstärkeeinstellers R325B gelangt das Signal über C314 und seinen zweistufigen Verstärker (Q306, Q3107 sowie den Koppelkondensator C320 an den Balanceeinsteller R326B. Ein Teil des Signales wird vom Kollektor des Transistors Q310 über den Spannungsteiler R336, R338 abgenommen und der Basis des Transistors Q308 zugeführt, der seinerseits nun die Gesamtverstärkung der Stufe beeinflußt.
Dem Balanceregler folgen zwei schaltbare Filter (High-, Low Cut), die durch Darlingtonstufen gepuffert werden.
Sind die Filter nicht eingeschaltet, dann sperren die FET's Q312, Q318; Ihre Draih-Source-Strecken sind hochohmig und sie haben keinen Einfluß auf den Signalverlauf. In diesem Fall wird das Signal über Q332, R342 und C326 an die Darlingtonstufe (Q314, Q316) gelangen und von dort aus über C330, R358, R334 an eine zweite Darlingtonstufe (Q320, Q322), die ihrerseits das Signal mittels des Koppelkondensators C338 an die nachfolgende Klangreglerstufe abgibt.
Wird das "High Cut"-Filter eingeschaltet (siehe Beschreibung Touch-Control-Einheit) sinkt die Gatespannung des FET's auf nahezu Massepotential. Seine zuvor hochohmige Drain-Source-Strecke wird niederohmig und liegt nun parallel zum Widerstand R360. Dadurch werden die Kondensatoren C334, C332 an Masse gelegt. Sie bilden mit den Widerständen R342 bzw. R358 einen Tiefpaß, der hohe Frequenzen nach Masse kurzschließt. (Absenkung bei 10 kHz um ca. 9 dB)
Das "Low-Cut"-Filter arbeitet im Prinzip genauso wie das "High-Cut"-Filter, nur mit dem Unterschied, daß die Widerstände R344, R356 mit

den Kondensatoren C322 bzw. C330 nun einen Hochpaß bilden, der tiefe Frequenzen nach Masse ableitet (Absenkung bei 50 Hz um ca 9 dB). Damit die auf dieser Einheit befindlichen Filter richtig arbeiten können, brauchen die FET's unterschiedliche Gatespannungen. So wird die Gatespannung für die FET's des "High Cut-Filters (Q317, Q318), die bei ca +11V liegt, über die Bauelemente R375, R582, D552 aus der +12V geschalteten Spannung gewonnen.

Im Gegensatz dazu brauchen die FET's des "Low Cut"-Filters (Q311, Q312) bzw der "Loudness"-Schaltung (Q303, Q304) eine höhere Gatespannung (ca +16,5V). Sie wird über R377 bzw. R369 aus der +28V-Spannung gewonnen. Dies ist nötig, um zu verhindern, daß niederfrequente Anteile des Eingangssignals die FET's unkontrolliert einschalten und somit Verzerrungen oder Begrenzungen hervorrufen. Da dieses Problem beim "High Cut"-Filter nicht auftritt, ist eine höhere Gatespannung nicht notwendig.

Klangreglereinheit

Das Eingangssignal für die Klangregelung kommt von der Lautstärke- und Filtereinheit. Da auf dieser Einheit bereits Frequenzbeeinflussungen durch die Filter vorgenommen worden sein können, wird zum Zweck der Schaltungsbeschreibung angenommen, der Frequenzgang sei linear.
Mit Hilfe dieser Einheit kann der Frequenzgang des Eingangssignales beeinflußt werden. Außerdem befindet sich auch noch die "Linear"-Schaltung (Tone Defeat) auf dieser Einheit. Durch die Stellung des Baß-bzw Höhenreglers wird die Eingangsspannung des Operationsverstärkers IC 451 für tiefe bzw hohe Frequenzen verändert. Stehen die Schleifer beider Regler in der Mitte, so gelangen alle Frequenzen mit etwa gleichen Pegel an den Eingang des Op amp. Der Op amp IC 541 gleicht die durch das Klangnetzwerk entstandenen Verluste des Eingangssignales aus. Mittels der "Linear"-Schaltung wird das Klangnetzwerk vom Eingang des Op amp IC 541 getrennt und durch einen Festwiderstand ersetzt. An dem Eingang des Op amp stehen dann wieder alle Frequenzen mit gleichem Pegel. Vorteile: direkter Vergleich des linearen mit dem durch die Klangregler beeinflußten Signales, ohne die Stellung der Klangregler zu verändern. Um zu verhindern, daß beim Umschalten der FET's Knackgeräusche auftreten, laufen die Schaltspannungen

über Verzögerungsnetzwerke, die aus R474, R475, D451, C471 bzw R477, R476 und C472 bestehen. Es wird dadurch ein geräuschloser Übergang erreicht.

Es soll das Schaltbild des linken Kanales besprochen werden. Das lineare Signal kommt von Stift 3 des Steckers P/J453 und gelangt direkt an den Höhenregler R425B; an den Basisregler R451B über den Widerstand R454. Ferner liegt das Eingangssignal über R482 an den Source-Anschluß des FET's Q454, der verhindert,solange er gesperrt ist, daß das Signal an den Eingang des Op amp's gelangen kann. Wenn aber Q454 sperrt (linear nicht eingeschaltet), dann leitet Q452 und das Signal kann vom Knotenpunkt R458, C456 durch Q452 und C470 an den Eingang des Verstärkers gelangen. Der Frequenzgang am Knotenpunkt R458, C456 wird von der Schleiferstellung der Potis bestimmt. Obwohl beide Regler das Signal bedämpfen, kann mittels des Baßreglers die Dämpfung der niedrigen Frequenzteile vermindert oder erhöht werden. Mit dem Höhenregler wird dies bei höheren Frequenzen erreicht. Das beeinflußte Signal gelangt am Stift 6 des IC 451B, wird verstärkt, gedreht und von Stift 7 über R466, L452, R462, R468 an Stift 1 des Steckers P/J451 geführt. Das Ausgangssignal des Op amp's wird von Anschluß 7 über die frequenzabhängige Gegenkopplung R480, C466 an den Eingang (Stift 6) zurückgeführt. Das Gegenkopplungsnetzwerk bestimmt die Verstärkung und die Frequenzcharakteristik des Verstärkers.
Das Filter am Ausgang des IC 451 mit R466, C458, L452, C462, R468 und R470 soll verhindern, daß hochfrequente Anteile des Signales (200 kHz) an den Eingang des nachfolgenden Verstärkers gelangen.
Ist "Tone defeat" aktiviert, gelangt das lineare NF-Signal über R482, Q454 an den Eingang des Op amps, während Q452 das vom Knotenpunkt C456, R458 kommende Signal blockiert. Das verstärkte Signal enthält keine Klangbeeinflussung; was der Mittelstellung der Klangregler bei nicht eingeschaltetem Filter entspricht."Tone defeat" ist ausgeschaltet, wenn die Spannung am Stift 6 P/J452 ca +12V ist. Dieses Potential gelangt über R475 an die Gates der FET's Q454, Q453, die dann gesperrt sind. Die Basis des Transistors Q455 liegt über R473 ebenfalls an diesem Anschluß. Der Transistor leitet und das negative Potential gelangt über R477 an die Gates der FET's Q452, Q451, die ihrerseits leiten. Wird "Tone defeat" aktiviert, fällt das Potential an Stift 6 von P/J451 auf nahezu Masse.

Das niedrige Potential läßt die FET's Q454, Q453 leiten, während die FET's Q452, Q451 jetzt durch den gesperrten Transistor Q455 über Q476, R471 an +28V liegen und sperren.
Aufgrund der Lade-, Entladecharakteristiken von C472, R477, R476 werden die FET's Q452, Q451 schnell leiten, wenn das Filter ausgeschaltet und langsam sperren, wenn es eingeschaltet wird. Das Schaltverhalten der FET's Q454, Q453 wird von den Lade-,Entladecharakteristiken von C471, R471, D451 und R457 bestimmt; d.H.: Die FET's werden schnell leiten, wenn das Filter eingeschaltet und langsam sperren, wenn es ausgeschaltet wird. Es wird somit sichergestellt, daß immer ein Signal am Eingang des O amps liegt und dadurch beim Schalten des Filters keine Knackgeräusche auftreten.

Kopfhörer-/ Ausgangsverstärker Einheit

Diese Einheit liefert die Verstärkung des NF-Signales, bevor es an die Kopfhörer-, bzw den Ausgangsbuchsen für den Endverstärker gelangt. Außerdem enthält sie noch eine "Mute"-Schaltung, die, wenn sie aktiviert ist, das Signal um 20dB dämpft.
Da die Schaltungen des rechten und linken Kanales gleich sind, wird nur der linke Kanal erklärt.
Das Signal kommt von der Klangreglereinheit und wird über Stift 1 von P/J405 kapazitiv durch C402 an die Basis von Q402 gekoppelt. Die Verstärkung des Q402 wird von Q404 bestimmt, an dessen Basis das Gegenkopplungsnetzwerk liegt. Der Kollektor des Q402 ist direkt mit der Basis des Treibertransistors Q408 verbunden, der das Signal verstärkt und invertiert an die Basen der Komplimentärstufe (Q410, Q412) führt. Die Endstufe ist symmetrisch aufgebaut. Sie legt das NF-Signal über die Emitterwiderstände R424, R426 und R430 an die Kopfhörerbuchse. Über C416 und R428 liegt es an den Ausgangsrelais K401, K402. Solange die Relais nicht erregt sind, liegt kein Signal an den Ausgangsbuchsen. Da für jeden Ausgang ein Relais vorhanden ist, kann jedes einzeln oder zusammen eingeschaltet werden. z.B.: Das Relais K401 wird durch Berühren des Sensors Output 1 erregt. Infolge der Schaltung auf dem Touch Control Print sinkt das Potential an Stift 1 von P/J401 von ca +12V auf nahezu Masse.Es fließt ein Strom durch die Relaisspule und D405 zum Emitter

des Transistors Q413. Der Strom in der Relaisspule läßt den Anker anziehen und schließt die Relaiskontakte 3-4. Dadurch wird das NF-Signal vom Auskoppelelko an den Ausgang 1 gelegt.
Beim Einschalten des Gerätes verhindertQ413, C419 und R435, daß die Relaisspule sofort erregt wird. Es werden dadurch Störungen von den Ausgangsbuchsen ferngehalten, die durch den Aufbau derBetriebs-spannung entstehen (Einschaltknacken). Die "Mute"-Schaltung mindert das Ausgangssignal um 20dB, durch veränderndes Gegenkoppelnetzwerk und somit der Verstärkung von Q402.
Bei nicht eingeschalteter Mute-Funktion ist das Gate der FET's Q406 nahe zu Masse. Der FET leitet und schließt den Widerstand R416 kurz. Die Gegenkoppelspannung wird durch R410 nach Masse geleitet und wirkt nur zu einem kleinen Teil an der Basis von Q404, wodurch die Stufenverstärkung für Normalbetrieb ausgelegt ist.
Wird die "Mute"-Schaltung aktiviert, steigt die Gatespannung an Q406 und der FET sperrt. Dadurch wird der Fußpunktwiderstand der Gegenkopplung erhöht. Das Gegenkoppelsignal an der Basis von Q404 steigt und vermindert somit die Gesamtverstärkung der Stufe 20dB.

## Abb. für linken Kanal

Schalter: S 201 Phono 2
S 202 Source
S 203 Stereo
K 201 Monitor off
K 202 Monitor off

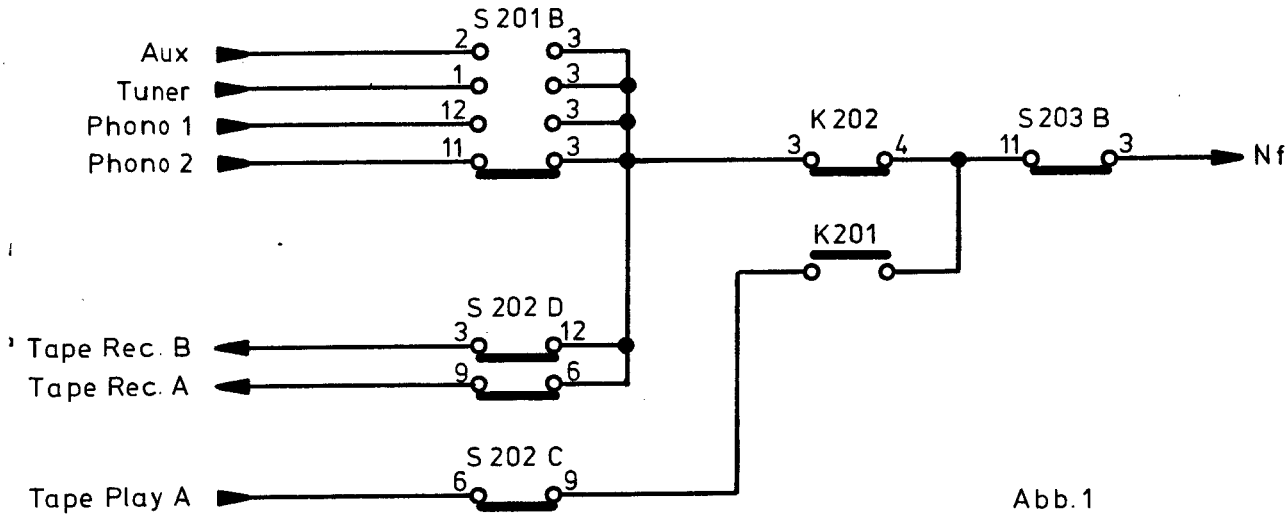



Abb. 1

Schalter: S 202 A → B
sonst wie Abb. 1

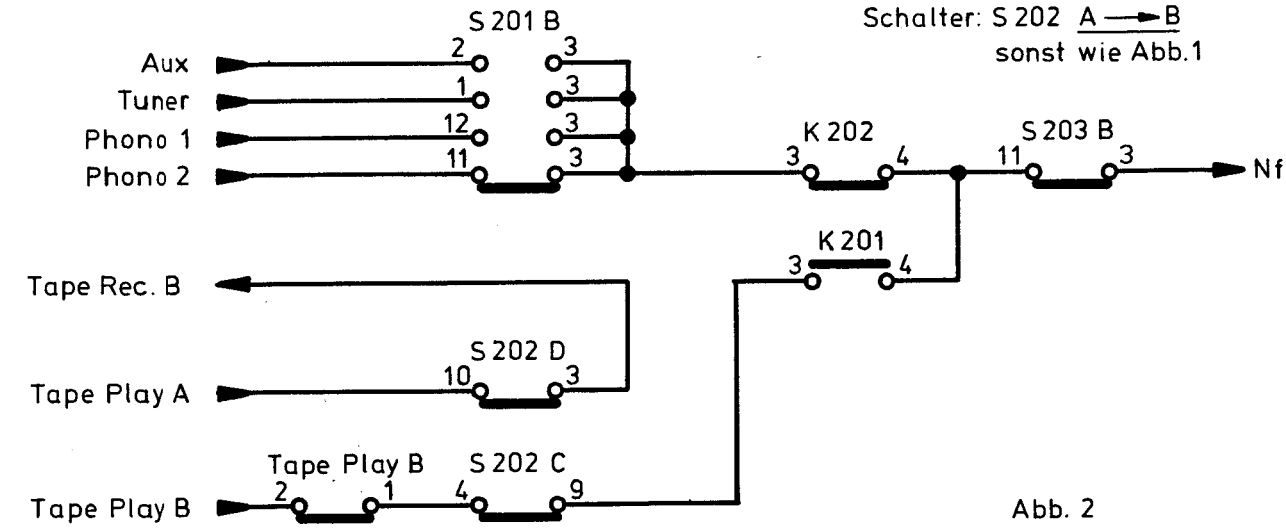



Abb. 2

Schalter: S 202 A
sonst wie Abb. 1

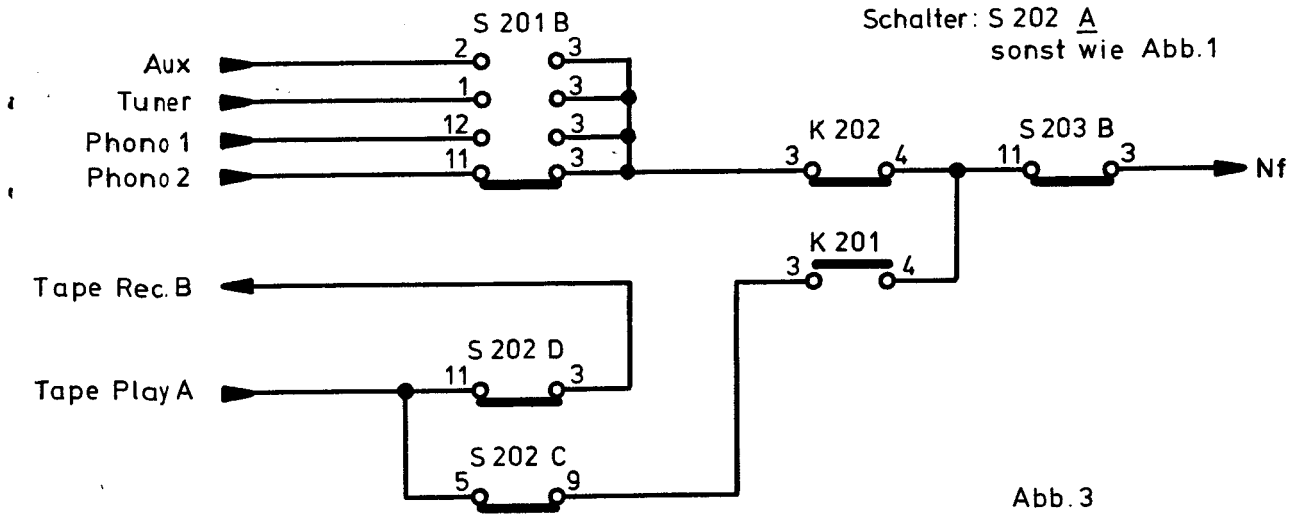



Abb. 3